



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad del
área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Alarcon Guerrero, Luis Angel (ORCID: 0000-0001-7421-6793)

Castro Berríos, Aracely Jazmín (ORCID: 0000-0003-1877-5122)

ASESORA:

MSc. Delgado Montes, Mary Laura (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios porque sin el esto no pudo ser posible, a nuestros padres, por los valores que nos inculcaron en nuestra vida, los consejos para seguir adelante y su apoyo condicional en nuestra formación universitaria.

Agradecimiento

A Dios y a todos nuestros familiares que nos brindaron su apoyo en esta etapa, asimismo a la empresa por brindar realizar nuestra investigación.

Índice de contenidos

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN	12
2. MARCO TEÓRICO	16
3. METODOLOGÍA	24
3.1. Tipo y diseño de investigación	25
3.2. Variables y operacionalización	26
3.3. Población, muestra y muestreo	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
3.5. Procedimientos	32
Paso 1: Seleccionar	38
Paso 2: Registrar	42
Paso 3: Examinar	65
Paso 4: Establecer	73
Paso 5: Evaluar	107
Paso 6: Definir	122
Paso 7: Implementar	123
Paso 8: Controlar	123
3.6. Métodos de análisis de datos	132
3.7. Aspectos éticos	132
4. RESULTADOS	133
5. DISCUSIÓN	155
6. CONCLUSIONES	161
7. RECOMENDACIONES	163
REFERENCIAS	147
ANEXOS	174
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables	175
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	176
Anexo 3: Análisis de la problemática internacional y nacional	175
Anexo 4: Análisis de la problemática con herramientas de calidad	174
Anexo 5: Compendio de antecedentes	176

Anexo 6: Compendio de marco teórico	199
Anexo 7: Matriz de coherencia	222
Anexo 8: Validez de instrumentos	226
Anexo 9: Confiabilidad de instrumentos	174
Anexo 10: Autorización de ejecución de la investigación	226
Anexo 11: Manual de procedimientos	174
Anexo 12: Lista de capacitaciones	226
Anexo 13: Turnitin	174

Índice de tablas

Tabla 1: Símbolos de estudio de métodos en oficina	20
Tabla 2: Juicio de expertos	31
Tabla 3: Medición de eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test)	36
Tabla 4: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)	43
Tabla 5: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)	44
Tabla 6: Cálculo de número de muestra (Pre-test)	45
Tabla 7: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Pre-test)	46
Tabla 8: Cálculo de los suplementos	47
Tabla 9: Tiempo estándar (Pre-test)	48
Tabla 10: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Pre-test)	50
Tabla 11: Diagrama de análisis de proceso de revisión de llamada (Pre-test)	55
Tabla 12: Diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos (Pre-test)	56
Tabla 13: Diagrama de análisis de proceso de evaluar la posibilidad de realizar proyecto (Pre-test)	57
Tabla 14: Diagrama de análisis de proceso de enviar correo de confirmación (Pre-test)	58
Tabla 15: Diagrama de análisis de proceso de registrar datos de invitación (Pre-test)	59
Tabla 16: Diagrama de análisis de proceso de envío de personal a campo (Pre-test)	60

Tabla 17: Diagrama de análisis de proceso de comparación de medidas (Pre-test)	61
Tabla 18: Diagrama de análisis de proceso de cotizar partidas (Pre-test)	62
Tabla 19: Diagrama de análisis de proceso de verificar si todas las partidas fueron incluidas (Pre-test)	63
Tabla 20: Diagrama de análisis de procesos de envío de presupuesto (Pre-test)	64
Tabla 21: Análisis interrogatorio 1	65
Tabla 22: Análisis interrogatorio 2	66
Tabla 23: Análisis interrogatorio 3	67
Tabla 24: Análisis interrogatorio 4	68
Tabla 25: Análisis interrogatorio 5...	69
Tabla 26: Análisis interrogatorio 6	70
Tabla 27: Análisis interrogatorio 7	71
Tabla 28: Análisis interrogatorio 8	72
Tabla 29: Análisis interrogatorio 9	73
Tabla 30: Acciones de mejora 1	74
Tabla 31: Acciones de mejora 2	77
Tabla 32: Acciones de mejora 3	78
Tabla 33: Acciones de mejora 4	79
Tabla 34: Acciones de mejora 5	80
Tabla 35: Acciones de mejora 6	81
Tabla 36: Acciones de mejora 7	82
Tabla 37: Acciones de mejora 8	83
Tabla 38: Acciones de mejora 9	84
Tabla 39: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de revisión de llamadas	86
Tabla 40: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos	87
Tabla 41: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de enviar correo de confirmación	88
Tabla 42: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de registrar datos de invitación	89

Tabla 43: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de envío de personal a campo	90
Tabla 44: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de comparación de medidas del personal con las del correo	91
Tabla 45: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de análisis de costos indirectos	92
Tabla 46: Propuesta de Diagrama de análisis de proceso de licitación	93
Tabla 47: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test)	96
Tabla 48: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test).	97
Tabla 49: Cálculo de número de muestra (Post-Test)	98
Tabla 50: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Post-Test)	99
Tabla 51: Tiempo estándar (Post-Test)	100
Tabla 52: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Post-Test).....	101
Tabla 53: Medición de la eficiencia, eficacia y productividad (Post-test)	105
Tabla 54: Inversiones de mejora de cada actividad.....	107
Tabla 55: Inversión de mejora total	108
Tabla 56: Costo de mantenimiento mensual de mejora.....	108
Tabla 57: Costo total de mantenimiento mensual.....	109
Tabla 58: Recursos utilizados	109
Tabla 59: Costo total	109
Tabla 60: Recursos humanos	110
Tabla 61: Costo de tiempo de las actividades (antes)	111
Tabla 62: Costo de tiempo de las actividades (después)	111
Tabla 63: Cantidad ahorrada (min).....	112
Tabla 64: Cantidad ahorrada mensual (S/).....	112
Tabla 65: Flujo de caja escenario optimista	113
Tabla 66: Escenario optimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)	114
Tabla 67: Escenario Optimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	115
Tabla 68: Escenario optimista análisis de beneficio-costos	115
Tabla 69: Flujo de caja escenario moderado.....	116
Tabla 70: Escenario moderado: Cálculo del valor actual neto (VAN)	117
Tabla 71: Escenario moderado: Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)....	118
Tabla 72: Escenario moderado análisis de beneficio-costos	118

Tabla 73: Flujo de caja escenario pesimista.....	119
Tabla 74: Escenario pesimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)	120
Tabla 75: Escenario pesimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	121
Tabla 76: Escenario pesimista análisis de beneficio-costo	121
Tabla 77: Resumen de escenario optimista, modera y pesimista	122
Tabla 78: Tiempo estándar total pre-test y post-test min	125
Tabla 79: Productividad (pre-test y post-test)	126
Tabla 80: Eficiencia (pre-test y post-test)	128
Tabla 81: Eficacia (pre-test y post-test)	130
Tabla 82: Análisis descriptivo de productividad antes y después	134
Tabla 83: Análisis descriptivo de productividad antes y después	135
Tabla 84: Frecuencias estadísticas de productividad (pre-test y post-test).....	137
Tabla 85: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después	138
Tabla 86: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después.....	139
Tabla 87: Frecuencia estadística de eficiencia (pre-test y post-test)	141
Tabla 88: Análisis descriptivo de eficacia antes y después	142
Tabla 89: Análisis descriptivo de eficacia antes y después	145
Tabla 90: Frecuencia estadística de eficacia (pre-test y post-test).....	146
Tabla 91: Tipo de muestra	147
Tabla 92: Tipos de Estadígrafos.....	147
Tabla 93: Prueba de normalidad de productividad mediante Shapiro-Wilk.....	147
Tabla 94: Resultados de la prueba de productividad.....	148
Tabla 95: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon	149
Tabla 96: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk	150
Tabla 97: Resultados de la prueba de Eficiencia.....	151
Tabla 98: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon	151
Tabla 99: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk	152
Tabla 100: Resultados de la prueba de eficacia	153
Tabla 101: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon	154
Tabla 102: Ranking de actividades productivas en el Perú	182
Tabla 103: Matriz Correlacional	185
Tabla 104: Realización del Diagrama Pareto	186
Tabla 105: Matriz de Priorización	188

Tabla 106: Símbolos empleados en los cursogramas	205
Tabla 107: Cursograma Analítico o DAP	205
Tabla 108: Diagrama bimanual	207
Tabla 109: Simbología en el diagrama bimanual.....	208
Tabla 110: Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos	210
Tabla 111: Escalas de valoración.....	211
Tabla 112: Sistema de suplementos por descansos	212
Tabla 113: Coeficiente de Pearson	222
Tabla 114: Resultado del coeficiente de correlación	223
Tabla 115: Resultado del coeficiente de correlación	224

Índice de figuras

Figura 1: Localización geográfica de la empresa C&VERA S.R.L	33
Figura 2: Organigrama de la empresa.....	34
Figura 3: Área de finanzas	34
Figura 4: Resumen de eficiencia y eficacia (Pre-test).....	37
Figura 5: Resumen de la Productividad (Pre-test).....	37
Figura 6: Proceso del área de finanzas.....	38
Figura 7: Resumen de tiempo estándar (Pre-test).....	49
Figura 8: Índice de actividades (Pre-test)	54
Figura 9: Plano 3 D del lugar donde se realizar la revisión de llamadas antes	75
Figura 10: Diagrama de recorrido 3D medidas del lugar donde se realiza la revisión de llamadas	75
Figura 11: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después	76
Figura 12: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después	76
Figura 13: Resumen de tiempo estándar (Post-Test).....	100
Figura 14: Índice de actividades (Post-Test)	104
Figura 15: Resumen de eficiencia y eficacia (Post-Test).....	106
Figura 16: Resumen de Productividad (Post-Test).....	106
Figura 17: Índice de actividades (Pre-test y post-test).....	124
Figura 18: Tiempo estándar total (pre-test y post-test)	125

Figura 19: Resumen de productividad (pre-test y post-test)	127
Figura 20: Productividad (pre-test y post-test).....	127
Figura 21: Resumen de eficiencia (pre-test y post-test)	129
Figura 22: Eficiencia (pre-test y post-test)	129
Figura 23: Resumen de eficacia (pre-test y post-test)	131
Figura 24: Eficacia (pre-test y post-test).....	131
Figura 25: Histograma con curva de distribución productividad (pre-test)	136
Figura 26: Histograma con curva de distribución de productividad (post-test)	136
Figura 27: Diagrama de cajas de productividad antes y después.....	137
Figura 28: Histograma con curva de distribución de eficiencia (pre-test).....	140
Figura 29: Histograma con curva de distribución de eficiencia (post-test)	140
Figura 30: Diagrama de cajas de eficiencia antes y después	141
Figura 31: Histograma con curva de distribución de eficacia (pre-test)	144
Figura 32: Histograma con curva de distribución de eficacia (post-test).....	144
Figura 33: Diagrama de cajas de eficacia antes y después.....	145
Figura 34: Sobornos reconocidos en su acuerdo por Odebrecht.....	180
Figura 35: Esquema de corrupción de Odebrecht	180
Figura 36: Productividad Laboral promedio anual	181
Figura 37: Logotipo de la empresa.....	183
Figura 38: Diagrama de Ishikawa.....	184
Figura 39: Diagrama de Pareto	186
Figura 40: Estratificación de causas.....	187
Figura 41: Como está constituido el tiempo total de un trabajo	200
Figura 42: Estudio del trabajo	201
Figura 43: Etapas del estudio del trabajo	202
Figura 44: Diagrama de operación de procesos.....	206
Figura 45: Diagrama de recorrido.....	208

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar cómo la aplicación del Estudio del trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020, para ello se aplicó el Estudio del trabajo ya que las causas relevantes que intervienen a la baja productividad una de ellas fueron los movimientos que no agregaban valor al proceso y tiempos no establecidos, para dar soluciones a ello se realizó un diagrama de recorrido y análisis de proceso con el fin de acercar el objeto de trabajo para que no haya tiempos largos de transporte y de la misma forma identificar qué actividades no agregaban valor al proceso para así simplificarlas y/o eliminarlas. El tipo de investigación es aplicada, su nivel explicativo, enfoque cuantitativo. La población fueron las licitaciones concluidas. Los instrumentos de recolección de datos fueron las hojas de registro y diagramas asimismo se evaluó la productividad teniendo un 42,76% antes y un 65,56% después respectivamente, dicho aumento se debió al incremento de licitaciones mediante la eliminación de actividades aumentado así las que agregaban valor ello fue favorable puesto que en términos económicos beneficia a la empresa.

Palabras clave: Estudio del trabajo, estudio de métodos, productividad y demoras

ABSTRACT

This research had the general objective of determining how the application of the Work Study improves productivity in the finance area of the company C&VERA SRL, Lima 2020, for which the Work Study was applied, since the relevant causes that intervene in low productivity One of them was the movements that did not add value to the process and not established times, to provide solutions to this, a route diagram and process analysis were made in order to bring the work object closer so that there are no long transport times and in the same way, identify which activities did not add value to the process in order to simplify and / or eliminate them. The type of research is applied, its explanatory level, quantitative approach. The population was the closed tenders. The data collection instruments were the record sheets and diagrams. Productivity was also evaluated, having 42.76% before and 65.56% afterwards, respectively, this increase was due to the increase in tenders through the elimination of activities, thus increasing that added value this was favorable since in economic terms it benefits the company.

Keywords: Study of work, study of methods, productivity and delays

1. INTRODUCCIÓN

Hablar acerca del sector construcción es muy amplio, ya que muchas de las empresas buscan ser más competitivas respecto a la productividad que se da dentro de su organización para así gestionar todas las licitaciones que se presentan, puesto que cada día las empresas se enfrentan a diversos cambios dentro de su rubro, respecto a la eficiencia, eficacia, tiempos, métodos para así lograr participar en todas que se presenten y no haya pérdidas de costos.

Según The Economist (2017) en el rubro de la construcción la baja productividad se fue dando de medida constante ya sea por el motivo de una mala administración, falta de métodos de ingeniería, etc. Ello trae como consecuencia un aumento de costos, y desperdicios a lo largo del tiempo de vida del proyecto. Ahora bien de acuerdo con McKinsey Global Institute, The economist (2017) el sector de la construcción cuenta con una menor cantidad respecto a la productividad en los últimos 20 años donde se registra a nivel mundial una productividad baja por cada hora trabajada en el sector de construcción (vea figura 36), sin embargo los países de Argentina y Chile hay un escaso incremento pero Colombia, Brasil y México tienen un gran retroceso. Por el contrario para CCL (2018) indica que el sector de construcción lideró el crecimiento del PBI en distintos años siendo el más sobresaliente, siendo así el sector con mayor aporte al PBI en 3 años consecutivos. De acuerdo a IEDEP (2018) menciona la relevancia que tiene la productividad en las empresas del sector construcción de acuerdo a los montos que estas venden anualmente.

Es por ello que la empresa C&VERA a inicios del 2020 siguió creciendo a nivel de sector de la construcción, puesto que hubo numerosas invitaciones a licitar a nivel nacional, para que todo ello se ejecute se sabe que en el sector de construcción se realizan homologaciones en base a pruebas que certifique que la empresa es apta para cierto nivel de proyectos y cumple con los niveles de estándares establecidos de calidad y seguridad, una vez que se aprueba se obtiene el certificado para la ejecución de obras. La empresa se encuentra en una fase de pleno crecimiento, al ser una empresa pequeña, existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera incluyendo los malos hábitos documentarios, esto crea un problema para la empresa y acorta sus sostenibilidad en el mercado competitivo. Por esta razón, se analizó la problemática del área de finanzas con herramientas de calidad (vea el anexo 4), primero fue el diagrama de

Ishikawa para identificar las causas del problema, y luego fue el diagrama de Pareto, con el fin de priorizar entre estas causas que conllevan al área de finanzas a la baja productividad. Lo cual las causas más críticas fueron los siguientes: no se ha establecido sus procesos, ello se debe a la forma y hábitos del personal al realizar los procesos puesto que ya había una forma rudimentaria, es decir, procesos antiguos que se seguían realizando, debido a que habían movimientos que no agreguen valor al proceso ello generaba demoras en el proceso en diversas actividades, al no tener procedimientos establecidos había mucha variabilidad de los tiempos en los mismos procedimientos, por ello el proceso de licitar podría ser muy dilatado, lo que impediría cumplir con el periodo de entrega de la licitación.

Entonces, para la presente investigación se busca resolver ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?, como **problema general** y como **problemas específicos**: ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020? ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?

Las preguntas planteadas según Hernández (2014, p.40) serán resueltas porque tienen una **justificación del estudio** económica, social, práctica y metodológica que se muestra en la sección a continuación:

La presente investigación tiene una **justificación económica** ante las preguntas: ¿Es ventajoso la investigación? ¿En un futuro para qué me servirá?, la investigación genera una ventaja para la empresa, ya que se mejorará la productividad en el área de finanzas aplicando el estudio del trabajo pues se presentan problemas en los procesos documentarios, el cual el resultado permitirá ayudar a otras empresas en pleno crecimiento que carecen de métodos y procedimientos documentarios. Además presenta una **justificación social** porque se realizaron las siguientes preguntas: ¿Qué importancia tiene para la sociedad? ¿Qué personas les resultará beneficioso con las soluciones que se obtendrán? ¿De qué forma resultarán beneficiados?, la investigación es importante puesto que mediante los resultados que se obtendrán se podrá analizar y ver las mejoras

que produce dentro de la organización. Las personas que resultaran beneficiados serán el personal del área de finanzas ya que cumplirán con el tiempo al momento de recepcionar. Sin embargo para Bernal (2010, p.106) la **justificación práctica** toma en cuenta para resolver algún problema que se da en la investigación ya que ayuda a ofrecer alguna estrategia para dar solución al problema. La presente investigación que se realiza en el área de finanzas presenta problemas reales a mejorar lo cual al solucionarlo contribuirá a un aumento en la productividad, el cual los efecto que se observaran será los nuevos métodos y tiempos estándar y así habrá un mayor flujo al procesar la documentación. Por último la **justificación metodológica** porque se proponen alguna nueva metodología o estrategia al estudio para así establecer conocimientos que avalen la confiabilidad del estudio. Para la investigación se usará instrumentos para el registro de información mediante hojas de registros y diagramas para aplicar el estudio de trabajo donde hay una relación con la productividad ya que mediante la aplicación de dicho estudio se verá reflejados en la productividad.

La **hipótesis de la investigación** constará en general: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020., mientras que hipótesis específicos constaran de los siguientes: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas en la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

En cuando a los **objetivos de la investigación** será objetivo general: Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. Y objetivos específicos: Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. Y por último determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

2. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los **antecedentes** analizados (vea anexo 5), se tiene en cuenta que existen diversos problemas que intervienen a la baja productividad en un proceso determinado; dichos problemas se presentan por diferentes causas. Según Aquino (2018), menciona que una de las causas era que no habían tiempos establecidos, correcto control de tiempos al momento de realizar sus actividades y no contaban con un sistema de trabajo. De acuerdo con Calderón (2017) y Condori (2017), refiere a la demora en el despacho, movimientos que no agregaban valor al proceso ya que había actividades que afectaban directamente puesto que lo realizaban de manera incorrecta al ejecutar el conteo. Trabajos como el de Silva (2018) y Delgado (2018) aplicaron específicamente el estudio del trabajo para solucionar problemas de la organización dentro de un área con la finalidad de mejorar la productividad obteniendo así resultados favorables para la organización en donde el primer autor logró aumentar la productividad en términos porcentual en un 21% y el segundo autor logró con la mejora un 70,5%. Sin embargo Alvares y Alvites (2018), Pozo (2019) y Tudela (2018), hizo referencia al inadecuado método de trabajo, los tiempos improductivos y falta de capacitaciones en el servicio ya que no había una adecuada coordinación porque se demoraba en efectuar todas las actividades, es por ello que se enfocó en la aplicación de estudio de métodos para así solucionar los problemas que afectan a la productividad.

Otras investigaciones en país Ecuador y el país Colombia, hallaron diversos problemas que afectaban a la productividad de un determinado proceso o servicio. De acuerdo con Alomoto (2014) y Yuqui (2016) menciona las actividades que no agregaban valor al trabajo, retrasos en la producción el cual generaba cuellos de botella, dichos autores lograron resultados que favorecieron a la mejora de la productividad mediante la aplicación del estudio de tiempos movimientos. Así mismo; Guaraca (2015) solo utilizó el estudio de métodos y medición del trabajo, para solucionar las causas como falta de métodos establecidos en el proceso se prensado el cual generaba limitaciones para culminar con la producción. El autor Cruz (2016) utilizó el estudio de estándares ya que no solo mejora la productividad sino también tiene una relación con la producción eficiencia y eficacia. Incluso Moreno (2017) mencionó que el estudio de estándares y tiempos incrementan la productividad respecto a la mano de obra y

materia prima utilizaron el estudio de tiempos y estándares.

En cuanto a **teorías relacionadas** se cita a varios autores acerca de estudio de trabajo y productividad con sus dimensiones en la siguiente sección:

El **estudio del trabajo** se define como una de las técnicas en donde se evalúa y analiza de forma rigurosa y meticulosa cada actividades que se ejecuta dentro de un proceso determinado con el fin de eliminar, simplificar o cambiar la estructura de cómo se realiza el proceso, luego de ello se propone el método adecuado y más eficaz para la realización de las actividades lo cual mediante la eliminación de actividades que no agregan valor permite establecer horas en la que un trabajador deba realizar su trabajo sin que tenga la necesidad de usar lo que no agregue valor (López, Alarcón y Rocha, 2014 , p. 8). De la misma forma para Kanawaty (1996, p.9) menciona que el estudio del trabajo se evalúa de forma ordenada de los métodos que se están realizando para la ejecución de las actividades, con el fin de dar un mejor rendimiento de los recursos que se posee, y así establecer un tiempo estándar de las actividades realizadas. Asimismo su objetivo analizar qué actividades se realizan de forma innecesaria que no generen ningún valor para así eliminarlas o modificarlas.

El procedimiento para el estudio del trabajo, según Kanawaty (1996, p.21) las etapas para realizar de manera confiable responden a 8 etapas: Etapa 1 se escoge la actividad a realizar, etapa 2 se registran o recopilan datos de importancia acerca de dichas actividades, en la etapa 3 se examinan los sucesos que se han anotado de manera imparcial, realizando preguntas si hay algún porque de los hechos es decir si hay alguna justificación del porqué de dicha actividad, donde se realizó, en qué orden se realiza, quien lo emplea y cuáles son los medios, etapa 4 se instauran las técnicas y/o métodos más convenientes, tomando en cuenta las situaciones, etapa 5 se evalúa los resultados que se han obtenido a través del reciente método en comparación con las cantidades de trabajos innecesarios para así establecer un tiempo ideal, etapa 6 se determina el reciente método con el nuevo tiempo y realizar la presentación a todas las personas interesadas del nuevo método, etapa 7 se implanta el método nuevo, de la misma forma enseñando a las personas interesadas y en la etapa 8 se controla

la aplicación de la nueva guía así como también realizar un seguimiento a los resultados obtenidos comparando con los objetivos.

De acuerdo a García (2015, p.1) y Caso (2006, p.14), el estudio del trabajo es una herramienta que tiene relación con dos técnicas como estudio de métodos y estudio de tiempos, para efectuar el diseño de métodos requiere de un procedimiento el cual tiene como finalidad de usar los mismos o menores recursos que se realiza en cualquier actividad o trabajo lo cual se dará por medio de la eliminación de tiempos, actividades innecesarias y esfuerzos para incrementar la productividad.


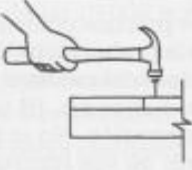
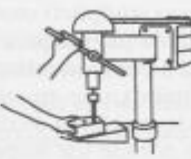
















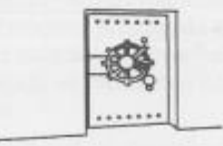
El **estudio de métodos**, según Baca (2011, p. 176) y Niebel (2009, p.2) es una herramienta que se enfoca en puntualizar la forma en como se debe desarrollar las actividades. Además precisa que es un análisis y registro de la manera a realizar distintas actividades, con el objetivo de hallar o establecer alguna mejora en los procesos, lo cual ayudaría a aumentar la labor de los operarios.

De igual manera, Kanawaty (1996, p.77) menciona que es una lista y análisis crítico ordenados del modo en cómo se realizan las actividades, para eliminar o simplificarlas con el fin de encontrar mejoras dentro de su proceso al momento de realizar alguna tarea en la producción u oficinas.

Asimismo para Kanawaty (1996, p. 84-86) describe los símbolos empleados en los cursogramas que son los siguientes: Operación, es fundamental en el procedimiento y tiene la posibilidad de que ese proceso se modifique durante la operación; inspección, se verifica la calidad y/o cantidad; transporte, movimiento que se realizan de un lugar a otro; espera, demora en los procesos y almacenamiento, se deposita algún objeto en el almacén donde se recibe o entrega.

En la tabla 1 se detalla los símbolos mediante ejemplos de estudio en una oficina.

Tabla 1: Símbolos de estudio de métodos en oficina

Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: Introducción al estudio del trabajo (1996, p.87)

Para el estudio de métodos se necesita de diversos cursogramas que son los siguientes:

DAP, El cursograma analítico o también llamado diagrama de análisis de procesos (DAP) , demuestra el recorrido detallado de un procedimiento, mostrando todas las actividades que dicho procedimiento realiza mediante la simbología que le corresponde; una vez realizado dicho procedimiento se puede entrar en mayores detalles, respecto al tiempo, distancias (Kanawaty, 1996, p.91)

Diagrama de recorrido, es una representación del lugar donde recorre, ya se el trabajador, los productos o las herramientas que se sigue durante un proceso. Este diagrama se emplea símbolos es por ello que mediante dicha figura se encuentran las cuellos de botella o demoras con la finalidad de estudiarlos y establecer una mejor distribución del recorrido de trabajo. (Quesada y Villa, 2007 p.78)

En cuanto al **estudio de tiempos**, se emplea para examinar el tiempo en que se está retrasando al momento de realizarse las actividades de un proceso, estos datos son analizados con el fin de establecer un tiempo adecuado en que deba realizarse un procedimiento , posteriormente dichos datos se desarrollan siguiendo un método definido. (Cruelles, 2013, p.21). Con respecto a García (2015, p. 177) y (Krick (1996, p. 99) el estudio de tiempos es un método que brinda calcular la tarea empleada en una operación dada, cuyo objetivo es de implanta un tiempo estándar para la realización de presupuestos, pagos.

El **tiempo normal o básico** es calculado con una herramienta como el cronómetro en que un operario capacitado o calificado entiende la actividad a realizar y ejecutándola a una velocidad normal invertiría en la ejecución de la actividad. (Caso, 2006, p. 19)

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de valoración}$$

Para la realización del estudio de tiempos se necesitará el cronometraje que hay dos tipos: **Cronometraje acumulativo**, para este tipo de cronometraje la herramienta durante todo el estudio funciona interrumpido, esto quiere decir que desde el inicio que empieza el cronometraje del primer elemento no se detiene hasta la culminación del estudio (Kanawaty, 1996, p. 301). Y **Cronometraje con vuelta a cero**: la herramienta que se utiliza no se detiene en ningún momento es por ello que la toma de tiempos será de manera directa, cuando culmine la realización de la actividad la herramienta volverá en el segundo cero inmediatamente se pondrá de nuevo para tomar el tiempo. (Kanawaty, 1996, p.302).

Los **elementos** según Kanawaty (1996, p.296) menciona que es el punto donde se limita una actividad específica donde se escoge para favorecer la medición, observación y análisis de dichas actividades.

Los **ciclos de trabajo**, definen como la secuencia de los elementos que son imprescindibles para desarrollar una actividad, se sabe que estos ciclos empiezan al comienzo que se efectúa el primer elemento de la actividad y sucesivamente continúa hasta llegar al mismo punto. (Kanawaty, 1996, p. 297)

De acuerdo a Kanawaty (1996, p.300) refiere que existen diversas maneras de hallar el **tamaño de la muestra**, sin embargo el método estadístico es más confiable puesto que arroja un nivel de confianza de 95,45% con un margen de error de ± 5

Para hallar el número de muestras se realiza mediante lo siguiente:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: Estudio del trabajo OIT

Dónde:

n: tamaño de la muestra

n': número de observaciones preliminares

x: valor de las observaciones

Según Kanawaty (1996, p.314) **la valoración** es el tiempo que un operario está observado inverta para culminar la actividad, se entiende que es tiempo tipo de un operario calificado puede conservar de la misma forma sea útil como base para una planificación y control de los tiempos.

De acuerdo a Suñe (2004, p. 39) **los suplementos** abarca a todo aquello que necesita para realizar pausas, descansos durante la actividad que está ejecutando para así poder sobreponerse del cansancio o fatiga a fin de ocupar sus necesidades.

El tiempo estándar Refiere a que un trabajador calificado, experimentado en la

actividad que realiza lo haga a un ritmo normal, es el tiempo necesario sumando a ello los suplementos por fatiga o necesidades personales (Cruelles, 2013, p. 19)

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{TN} (1 + S)$$

En la siguiente sección se define la variable dependiente **productividad** y sus dimensiones:

Para Robbins y Judge (2013, p.28), la productividad es una de las categorías de estudios prominentes que se manifiesta en la conducta de la organización. Se comenta que una empresa es productiva si ésta alcanza sus metas y los insumos transformados en productos a un reducido costo, por eso la productividad va de la mano con la eficacia y eficiencia.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

La **eficiencia** busca mediante los recursos reducir sin la necesidad de desperdiciar actividades necesarias, es la relación entre los resultados alcanzados así mismo de los recursos que se han utilizado. (Gutiérrez, 2010, p.21).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{hojas/hombre reales para el servicio}}{\text{horas/hombre programadas para el servicio}}$$

La **eficacia** es la realización de actividades, objetivos planteadas con el fin de llegar a la meta deseada., ella puede reflejarse en cantidades o calidad esto quiere decir que la eficacia guarda relación con los resultados y objetivos que fueron definidos. (García, 2005, p.19). Así mismo, Gutiérrez (2010, p. 21), la eficacia buscar alcanzar lo planeado mediante la utilización de los recursos y así realizar las actividades que se tenían planeadas.

Otro punto como **marco conceptual** se enfatiza las licitaciones en donde según Correa (2002, p. 19) en el sector de la construcciones se entiende por licitaciones al método que se procede de manera competitiva y formal de los logros es decir las adquisiciones que se consiguen lo cual se realiza la evaluación de obras, servicios o bienes para destinar al licitador el contrato correspondiente y así brindar un ofrecimiento ventajoso.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Para Concytec (2018, p.7) refiere que la investigación aplicada se enfoca en establecer mediante el conocimiento científico los recursos por donde se busca dar una solución clara y detallada.

La investigación aplicada denominada también activa o dinámica está enlazada con la investigación pura dado que requiere de los hallazgos teóricos para así confrontar la teoría con la realidad. (Tamayo, 2003, p. 43)

La investigación es de finalidad aplicada debido a que el problema que se está observando es verdadero ya que se busca brindar alguna solución a los problemas que se encontraron por lo que se realiza mediante la teoría del estudio del trabajo con las dos herramientas que esta tiene el estudio de métodos y tiempos con el objetivo de mejorar la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L

Según su nivel

Los estudios explicativos lo que buscan es encontrar las causas de los fenómenos a estudiar. Estos estudios están orientados a dar una respuesta por las causas de los eventos y fenómenos, es decir, buscan explicar el porqué de los hechos y en qué condiciones éstas se manifiestan. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95)

La investigación según su nivel es explicativa porque mediante la baja productividad del área de finanzas se pretende buscar las causas que intervienen en el problema y en qué condiciones se están realizando, del mismo modo busca analizar el resultado que genera la variable independiente en la productividad.

Según su enfoque

La investigación cuantitativa usa recopilación de datos numéricos y análisis estadístico para así poder comprobar la hipótesis con el único fin de decretar patrones de comportamientos y así comprobar teorías. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4).

La investigación según su naturaleza o enfoque es cuantitativa porque se procede a recopilar datos numéricos que se obtiene de las dos variables del estudio que posteriormente se analiza para responder la hipótesis.

Diseño de investigación

El diseño del estudio de investigación es cuasi experimental.

Se llama diseño cuasi experimental dado que se altera adrede la variable independiente de una investigación para así examinar de qué manera afecta la alteración en la variable independiente. En este tipo de diseños los sujetos no se destinan de casualidad en los grupos, sino que dichos grupos ya estaban formados antes de la realización del experimento. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.151)

Es por ello que ésta investigación es cuasi experimental puesto que se va a manipular la variable independiente para observar cuáles son los efectos que causa en la variable dependiente de nuestra investigación con respecto a la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA. Asimismo hay datos del pre test y post test,

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Estudio del trabajo

- Definición conceptual

El estudio del trabajo se evalúa de forma ordenada de los métodos que se están realizando para la ejecución de las actividades, con el fin de dar un mejor rendimiento de los recursos que se posee, y así establecer un tiempo estándar de las actividades realizadas. Asimismo, su objetivo analizar qué actividades se realizan de forma innecesaria que no generen ningún valor para así eliminarlas o modificarlas. (Kanawaty, 1996, p.9).

- Definición operacional

El estudio del trabajo se encarga de evaluar de qué forma se están realizando los métodos para la realización de alguna actividad con el objetivo de

establecer un tiempo estándar para cada una de las actividades, ello se realiza mediante dos dimensiones que es el estudio de métodos y de tiempos.

Dimensión 1: Estudio de Métodos

El estudio de métodos es la lista y análisis crítico ordenados del modo en cómo se realizan las actividades, para eliminar o simplificarlas con el fin de encontrar mejoras dentro de su proceso (Kanawaty, 1996, p.77)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

IA: Índice de Actividades (%)

TA: Total de actividades (und)

TANV: Total de actividades que no agregan valor (und)

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es un método que brinda calcular la tarea empleada en una operación dada, cuyo objetivo es de implantar un tiempo estándar para la realización de presupuestos, pagos. (Krick, 1996, p.99)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$TE = TN \times (1 + S)$$

TE: Tiempo Estándar (min)

TN: Tiempo Normal (min)

S: Suplementos (%)

Variable dependiente: Productividad

- Definición conceptual

La productividad es una de las categorías de estudios prominentes que se manifiesta en la conducta de la organización. Se comenta que una empresa es productiva si ésta alcanza sus metas y los insumos transformados en productos

a un reducido costo, por eso la productividad va de la mano con la eficacia y eficiencia. (Robbins y Judge, 2013, p.28)

- Definición operacional

La productividad es el resultado de como se refleja las acciones realizadas dentro de una organización, ello se obtiene mediante la medición del índice de eficiencia y eficacia.

Dimensión 1: Eficiencia

La eficiencia refiere a lo que dispone de la capacidad respecto horas-hombre y horas máquinas, el tiempo correspondiente se obtiene de acuerdo a la ronda en que se realizó la actividad, así mismo se logra el incremento de la productividad. (García, 2005, p. 19)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$IE = \frac{TP}{TU}$$

IE: Índice de eficiencia (%)

TP: Tiempo planteado (min)

TU: Tiempo utilizado (min)

Dimensión 2: Eficacia

La eficacia es la realización de actividades, objetivos planteadas con el fin de llegar a la meta deseada., ella puede reflejarse en cantidades o calidad esto quiere decir que la eficacia guarda relación con los resultados y objetivos que fueron definidos. (García, 2005, p.19)

La fórmula a utilizar será:

$$IE = \frac{LC}{LD}$$

IE: Índice de eficacia (%)

LC: Licitaciones concluidas (und)

LD: Licitaciones disponibles (und)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población refiere al grupo de número limitado o ilimitado de seres u objetos que tienen en común las características en la que probablemente sean observados. (Valderrama, 2013, p.183)

Asimismo, para Hernández (2014, p.174), la población o también llamado universo es el grupo de todos los acontecimientos que coinciden en las especificaciones.

La población de la presente investigación son las licitaciones concluidas.

Criterio de inclusión: Durante los 30 días se recogerá la información de Lunes a Sábados horario de 8 a 5 de la tarde.

Criterios de exclusión: No se recoge la información los días feriados y Domingos.

Muestra:

Es un subgrupo que representa a la población, refleja las características del universo al momento de aplicar una técnica de muestreo del que se va a ejecutar (Valderrama, 2013, p. 184)

Del mismo modo para Bernal (2010, p.162), la muestra es un subgrupo de la población en lo cual se procederá a recolectar datos así mismo es representativo de la población (Hernández, 2014, p. 175)

Viene a ser la parte que se escoge de toda la población donde se llega obtener información para el desarrollo del estudio

Para esta investigación la muestra es igual a la población ya que la población de la investigación es un número reducido, será de licitaciones que se da durante los 30 días de trabajo.

Muestreo:

El muestreo elige la muestra que representa el universo o de la población, se dice que es una técnica estadística (Ortiz, 2004, p.113).

Para la presente investigación no habrá muestreo puesto que la población es número reducido así mismo la muestra será igual a la población que representa a las licitaciones que se dan en un periodo de 30 días.

Unidad de análisis: licitación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Según Arias (2012, p. 67) se entiende por técnica de recolección de datos a la forma particular o específica del procedimiento para obtener datos.

Asimismo, para Bernal (2010, p. 192) menciona que en la investigación científica existen diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos que se lleva a cabo en el campo. De acuerdo al modelo o normal se la indagación se hará uso de distintos métodos al momento de recolectar datos.

Para la realización de la investigación se usó la técnica a continuación:

✓ Observación directa

Se dice que es un método fiable puesto que nos brindará un detallado registro de conductas que se ejecuta. Es un método que guarda relación con el examen de contenidos. (Hernández, 2014, p. 13)

Se empleó el método y/o técnica de la observación durante el proceso de la recepción de licitaciones para así saber que actividades se están realizando y determinar cuáles son que no agregan valor.

Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012, p.68) menciona que un instrumento es cualquier recurso, dispositivo o formato sea papel o digital que se usa para registrar o almacenar información.

De la misma forma para Hernández (2014, p. 199). Se considera que los instrumentos anotan y registran los diferentes datos que fueron analizados en las actividades realizadas durante la operación.

Para la recolección de datos se utiliza los instrumentos a continuación: Diagrama que indica movimiento, cronometraje y las hojas de registro.

✓ Hoja o ficha de Registro

Estas hojas de registro (vea el anexo 5,6 y 7) se utilizó para cada actividad que se efectuó a través del cronometraje en el proceso de licitaciones, por medio de ello se anotaron las datos que fueron obtenidos del instrumento y se procedió a registrar en las respectivas fichas para determinar el que en el que emplea un trabajador en cada actividad y así obtendremos el tiempo normal y estándar.

✓ Diagrama

El diagrama nos servirá para la identificación de actividades que son innecesarias lo cual no agregan ningún valor al proceso por medio de este instrumento estableceremos alguna solución para así lograr alguna mejora en la productividad (vea el anexo 7).

Validez

La validez es el nivel con la que se mide con precisión la variable que se estudia con el instrumento correspondiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.200).

Respecto a la validez de los instrumentos en la investigación se realizó por el juicio de tres expertos, ingenieros que son especialistas en el tema de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, fueron los que revisaron el contenido de los documentos para validar los instrumentos donde se encontraban las fichas de registro, diagramas y la matriz de operacionalización. (vea el anexo 8)

Tabla 2: Juicio de expertos

Grado	Pertinencia	Relevancia	Claridad
MSc.	✓	✓	✓
Dr.	✓	✓	✓
MSc.	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Según Hernández (2014, p. 200) La confiabilidad son los resultados en la que se mide los instrumentos de manera consistente y coherente.

Asimismo Hernández Lalinde (et al.2018) menciona que la confiabilidad evalúa la covarianza entre al menos dos variables donde nombra aquella área de la estadística.

Para la confiabilidad de los instrumentos se realizó el análisis de correlación para obtener el coeficiente de correlación de Pearson mediante el programa de Excel, luego de haber aplicado dicho análisis dio el resultado para eficiencia de un 0,84% y eficacia de 0,91% de confiabilidad, lo cual se llegó a la conclusión para la presente investigación que los instrumentos son altamente confiables puesto que se basó en teorías pre-existentes y de gran aprobación, para más detalles (vea anexo 9)

Por lo que para la realización de dichos instrumentos fueron validados por 3 ingenieros expertos.

Asimismo, para la confiabilidad del cronómetro digital fue evaluado mediante la calibración efectuada por un laboratorio especializado.

3.5.Procedimientos

- ✓ Descripción de la situación actual antes de la propuesta

La empresa C&VERA S.R.L pertenece en el sector de la construcción, está en el mercado 14 años si bien es cierto está en el mercado varios años pero al inicio de la creación prestaba solo servicios de mantenimiento de edificaciones hoy en día su actividad comercial también es la construcción de edificios, etc. Actualmente la empresa se encuentra en plena crecimiento con respecto a la construcción de edificaciones lo que conlleva a tener muchas licitaciones durante el mes, la empresa tiene la finalidad de asistir a todas las licitaciones que se presentan sin embargo no pasa ello debido a la baja productividad ya que existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera y gestión de riesgos incluyendo los malos hábitos documentarios al momento de las recepciones de las licitaciones, no se logra procesar a tiempo la información para las realizaciones de los presupuestos y así asistir a las reuniones lo cual lleva a que

no se presenten en todas que fueron invitados. A consecuencia de estos problemas se acorta la sostenibilidad en el mercado competitivo.

Visión: Ser una empresa líder a nivel Nacional en ofrecer servicios de construcción, así como también en servicio de mantenimiento de edificaciones, brindando nuestros servicios con responsabilidad, honestidad y confianza.

Misión: Brindar a sus clientes un servicio de calidad, que satisfaga sus requerimientos y expectativas, asegurando la protección de la integridad física de sus trabajadores y el continuo respeto hacia el ambiente.

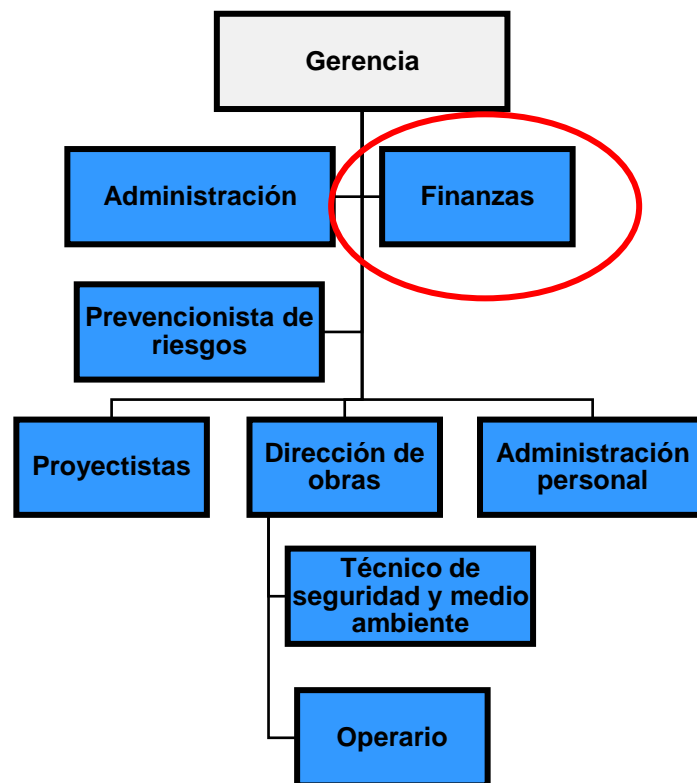
Fuente: C&VERA

Figura 1: Localización geográfica de la empresa C&VERA S.R.L



Fuente: Google maps

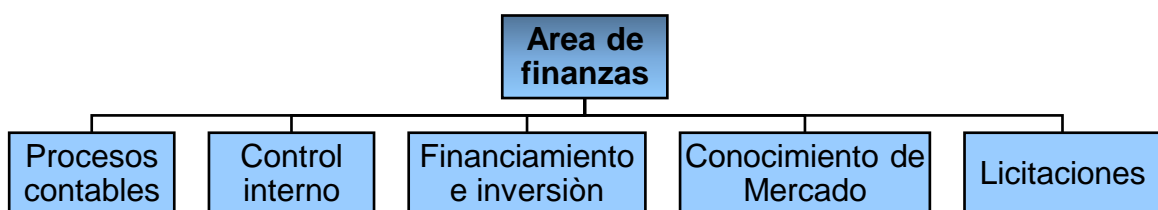
Figura 2: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia tomado de C&VERA

A continuación, se procede a mostrar los procesos que tiene el área de finanzas dentro de la empresa C&VERA:

Figura 3: Área de finanzas



Fuente: Elaboración con información brindada por C&VERA

Procesos contables:

Se define un proceso donde se permita tener toda la información contable de la empresa y realizar análisis financiero en cuanto a tiempos y formas teniendo como base el calendario de entregas, todo ello se realiza con el fin de tener las

cuentas actualizadas y de acuerdo a ello tomar decisiones correctas dentro del parámetro de la empresa.

Control interno:

Dentro de este proceso se tiene la facilidad de encontrar los cambios que se pueden presentar en los transcurso de días para que así eviten posibles pérdidas financieramente.

Financiamiento e inversión:

Se procede a detectar las necesidades que la empresa tiene de créditos, gestionar y evaluar la opción más adecuado así mismo realizar las evaluaciones de nuevas oportunidades de inversión en caso de que se cuente con excedentes de flujo.

Conocimiento de Mercado:

Aquí se encargan de averiguar factores externos que puedan afectar la empresa, es por ello que están en constante actualización de materia prima, caída en el sector, tipo de cambio, inflación, intereses y movimientos históricos.

Licitaciones:

Realizan toda la documentación para la ejecución de un proyecto de construcción, el cual evalúan costos dentro del mercado en donde eligen el que le sea más factible de adquirir, preparación de presupuesto así como las valorizaciones de las mismas.

PRODUCTIVIDAD PRE TEST

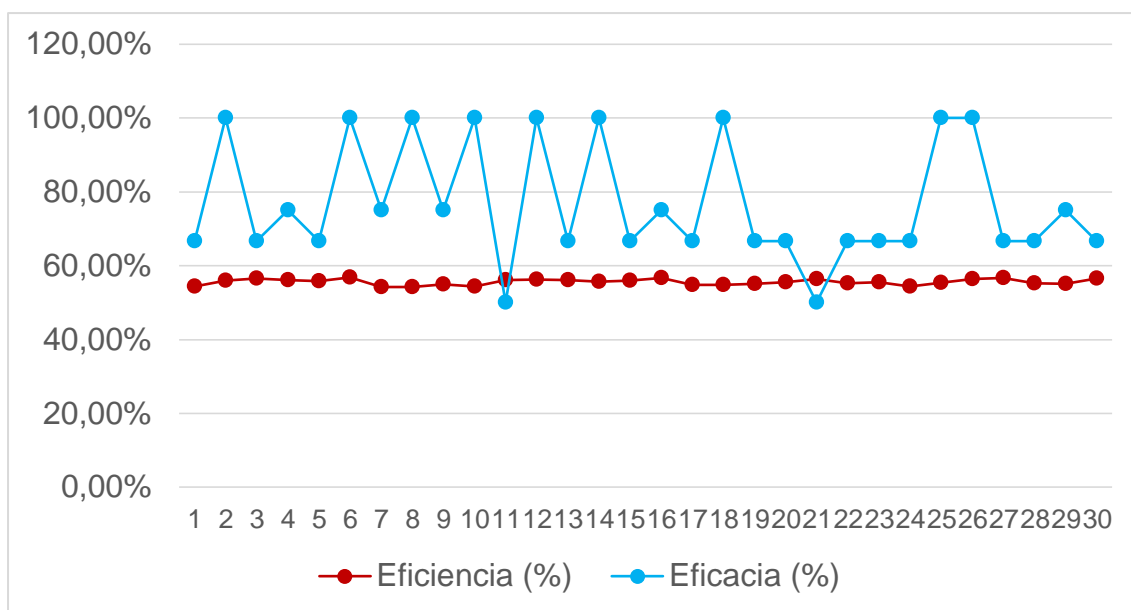
La productividad se ha medido en el proceso de licitación del área de finanzas en un plazo de 30 días, en la siguiente tabla se ha calculado por medio de los productos de eficiencia y eficacia dando una productividad de 42,76%, donde la eficiencia que se obtuvo por medio del tiempo utilizado y tiempo total obteniendo así el 55,59 % mientras el resultado de la eficacia se obtiene por medio de licitaciones concluidas y licitaciones disponibles 76,94%.

Tabla 3: Medición de eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test)

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD – PRE TEST							
Área: Finanzas				C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES			
INDICE DE EFICIENCIA				INDICE DE EFICACIA			PRODUCTIVIDAD
$\frac{TU}{TT}$ TU: Tiempo útil TT: Tiempo total				$\frac{LC}{LD}$ LC: Licitaciones concluidas LD: Licitaciones disponibles			Eficiencia x Eficacia
Días	TU	TT	Eficiencia	LC	LD	Eficacia	Productividad
1	165,1	303,80	0,54	2	3	0,67	0,36
2	82,55	147,39	0,56	1	1	1,00	0,56
3	165,1	292,2	0,57	2	3	0,67	0,38
4	247,65	441,54	0,56	3	4	0,75	0,42
5	165,1	295,78	0,56	2	3	0,67	0,37
6	82,55	145,33	0,57	1	1	1,00	0,57
7	247,65	456,3	0,54	3	4	0,75	0,41
8	165,1	304,22	0,54	2	2	1,00	0,54
9	247,65	450,57	0,55	3	4	0,75	0,41
10	165,1	303,56	0,54	2	2	1,00	0,54
11	165,1	294,22	0,56	2	4	0,50	0,28
12	165,1	293,68	0,56	2	2	1,00	0,56
13	165,1	294,22	0,56	2	3	0,67	0,37
14	82,55	148,09	0,56	1	1	1,00	0,56
15	165,1	294,92	0,56	2	3	0,67	0,37
16	247,65	436,26	0,57	3	4	0,75	0,43
17	165,1	300,92	0,55	2	3	0,67	0,37
18	82,55	150,57	0,55	1	1	1,00	0,55
19	165,1	299,42	0,55	2	3	0,67	0,37
20	165,1	297,56	0,55	2	3	0,67	0,37
21	82,55	146,3	0,56	1	2	0,50	0,28
22	165,1	299,16	0,55	2	3	0,67	0,37
23	165,1	297,4	0,56	2	3	0,67	0,37
24	165,1	303,74	0,54	2	3	0,67	0,36
25	82,55	148,96	0,55	1	1	1,00	0,55
26	165,1	292,56	0,56	2	2	1,00	0,56
27	165,1	291,52	0,57	2	3	0,67	0,38
28	165,1	299,1	0,55	2	3	0,67	0,37
29	247,65	449,1	0,55	3	4	0,75	0,41
30	165,1	292,02	0,57	2	3	0,67	0,38
Promedio total			0,56	Promedio total		0,77	0,43
Expresado (%)			55,59%	Expresado(%)		76,94%	42,76%

Fuente: Elaboración propia

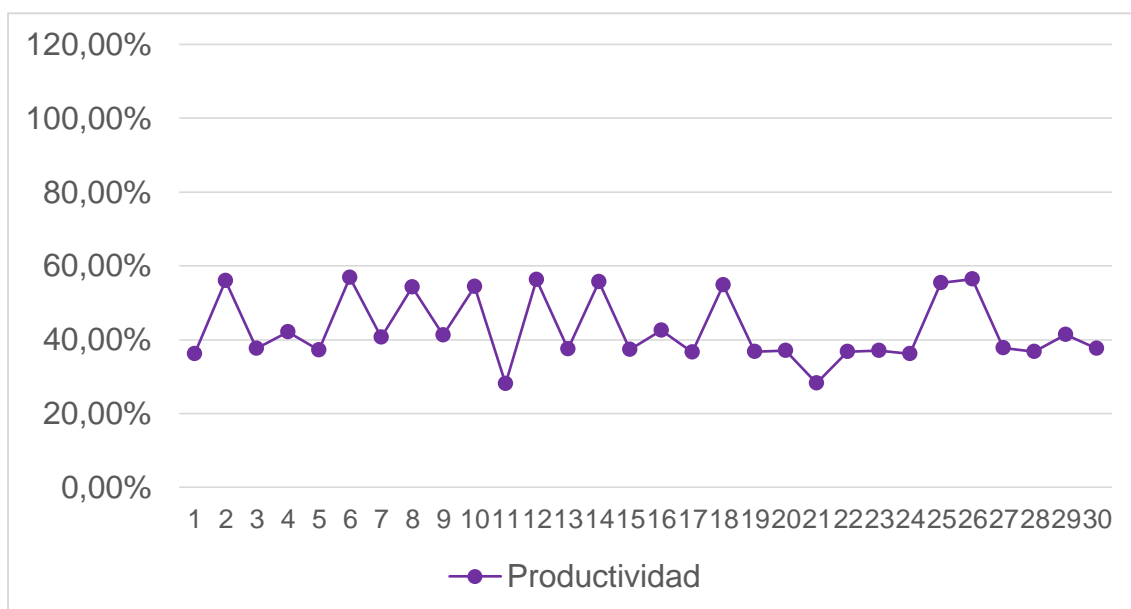
Figura 4: Resumen de eficiencia y eficacia (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se muestra el ritmo de la eficiencia y eficacia durante los 30 días evaluados.

Figura 5: Resumen de la Productividad (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se muestra el ritmo de la productividad durante los 30 días evaluados.

Propuesta de mejora

Para desarrollar la propuesta de mejora se tomarán en cuenta las actividades en base a los 8 pasos del Estudio del trabajo según Kanawaty (vea figura 9), y son los siguientes:

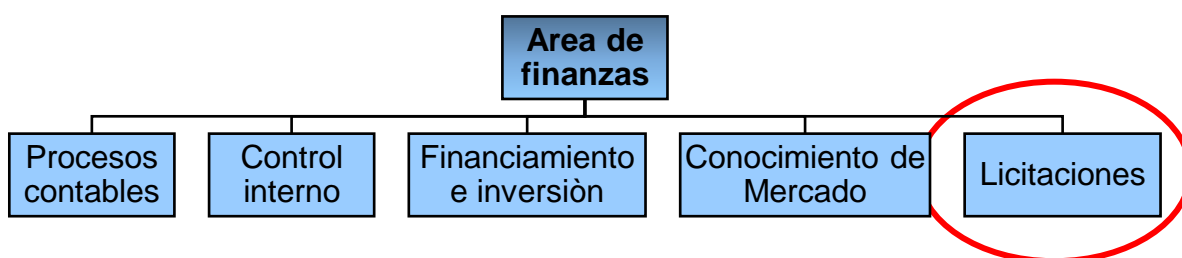
PASO 1: Seleccionar

Para la realización de esta investigación se procedió a realizarse dentro del área de finanzas de la empresa C&VERA puesto que se encuentra ciertos problemas en el proceso de licitaciones.

Una vez encontrado las causas de la baja productividad en el área de finanzas mediante el diagrama de Ishikawa (vea la figura 38), se procede a observar los procesos pudiendo así analizarlos y llegar a la conclusión que en el proceso de licitación es donde se suscitan el mayor porcentaje de las causas.

A continuación las causas que conlleve a realizar el estudio:

Figura 6: Proceso del área de finanzas



Fuente: Elaboración propia

A continuación las causas que conlleve a realizar el estudio:

✓ No se ha establecido sus procesos

Al momento de estudiar el área se pudo observar que los operarios no realizan sus actividades de acuerdo a un método definido, carecen de ello es por eso que al momento de realizar su labor lo hacen de acuerdo a su criterio, de diferentes maneras trayendo como consecuencia una serie de actividades improductivas.

✓ **Movimientos que no agregan valor**

Durante el periodo de la recolección de datos se apreció la forma en como los operarios realizaban su labor donde se observó que realizaban algunos movimientos de manera que no agregan valor el cual generaba un demora al momento de realizar las demás actividades.

✓ **Demora en los procesos**

Al momento de realizar las actividades del proceso se analizó que hay ciertos tiempos muertos al momento de tener que dirigirse al objeto a utilizar que se encuentra 4 metros del lugar de trabajo, que alargan el tiempo del proceso generando un mal uso de la mano de obra y como consecuencia no cumplir con la cantidad de licitaciones que se registraron durante el día.

✓ **Tiempos no establecidos**

Se sabe que un adecuado control de actividades, movimientos y tiempos dentro del conjunto de actividades, es decir, proceso es de suma importancia para cualquier empresa, si todo lo mencionado se tiene controlado, facilita implantar ciertos límites y metas acorde a la capacidad del personal. Dentro de la empresa se observó que no hay un tiempo definido en cada actividad ejecutada, no se posee un registro de tiempos del proceso realizado por lo que es importante tener tiempos estandarizados para así tener conocimiento cuanto se demora en realizar las actividades y de acuerdo a ello establecer parámetros que sean necesarios según los requerimientos.

✓ **Demora en la entrega de archivos**

La causa para que haya una demora en los entregables es la demora de los procesos al momento de realizar las actividades de manera ya sea repetitiva, el trabajador este fuera de su área o tiempos excesivos de descanso por lo que ello genera tiempos muertos.

✓ **Procesos a medio terminar**

referencia a la cantidad de licitaciones concluidas que se puede realizar en una día observando que estos mismo no se abastecen para culminar con todas las licitaciones disponibles dejando así estos procesos a medio terminar esto nos lleva a evaluar y mediar mediante el estudio de métodos y estudio de tiempos de cuantas licitaciones al día puede realizar

✓ **Mala ubicación de objeto de trabajo**

Engloba a la falta de tener los objetos de trabajo cerca, ya que el personal al momento de contestar llamadas de los clientes tenía que recorrer 4 metros para dirigirse al teléfono en donde ello se pudo observar mediante la realización de un diagrama de análisis de proceso

✓ **No capacitado**

Es importante que haya una capacitación dentro de cualquier organización sin embargo en la empresa carece de ello puesto que una de las actividades a realizar no se manda a un personal definido para dicha actividad lo que trae que haya demoras para la ejecución de las demás actividades.

✓ **Sobrecarga de trabajo**

Para la realización de los documentos de las licitaciones llegadas se requiere que el personal cumpla con el objetivo de realizar con las documentaciones que se requieren para participar en un proyecto de licitación, ello no se da por la sobrecarga de trabajo puesto que se observó que ciertas actividades lo realizan de formas repetitivas ello no permite que haya días en la cual se termine el trabajo dejándolo para el día siguiente.

La investigación se ejecuta en el proceso de las licitaciones donde se realiza la documentación y de acuerdo a lo que se observa dentro del proceso se menciona los siguientes procedimientos que se realizan:

- Revisión de correos y llamadas:

Es el procedimiento a revisar de forma remota las bandejas de correo y atención a las llamadas telefónicas. Se revisan todos los correos que llegaron a la bandeja de entrada y se procede a filtrar los correos de invitaciones a licitar de clientes. En cuanto a las llamadas recibidas se está al tanto de cualquier llamada entrante para ser registrada al no contestarse una llamada se procede a verificar los mensajes de voz o devolver la llamada.

- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto:

Se revisa y evalúa la magnitud del proyecto, evaluando costos, beneficios y mediciones de rentabilidad, así como también se evalúa el contexto a realizar el proyecto.

- Enviar correo de confirmación:

Se procede a redactar formalmente la participación de la empresa en dicho proyecto, por este medio se confirma la asistencia a licitar.

- Registrar datos de invitación:

Se clasifica los documentos de invitación de acuerdo al tipo de proyecto que se ejecutara, para así evaluar dicho documento y saber si se encasillara o se desechara los datos de las invitaciones ya confirmadas.

- Envío de operario a campo:

En esta actividad se dará información al operario del lugar y tipo de proyecto a realizar, entregándole los instrumentos de medición.

- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo:

Se ordena las medidas recolectadas por el operario que fue enviado a campo para así ser comparadas con las medidas enviadas por vía correo electrónico por el cliente y así saber si coinciden o encontrar algún error.

- Cotizar partidas:

Se realiza la elaboración de costos por cada una de las partidas evaluando los costos en el mercado, los envíos, transportes y diversos factores que pueden generar costos a cada una de sus partidas.

- Verificar si todas las partidas fueron incluidas:

Se realiza una inspección para asegurar de que se está tomando en cuenta todas las partidas solicitadas por el cliente.

- Envió de presupuesto:

Se redacta un correo formalmente en el que se envía cada una de las partidas con sus respectivos precios para ser enviada al cliente vía correo electrónico o presencialmente el cliente según sea el caso.

PASO 2: Registrar

Se procede a recopilar datos y análisis de las actividades que tiene el proceso de licitaciones: Para la realización de la medición de los datos de estudio se usó las fórmulas propuestas en la matriz de operacionalización (vea anexo 1), lo datos fueron las cantidades de licitaciones durante los 30 días.

- ✓ Estudio de Tiempos

A continuación se procede a mostrar en condiciones iniciales la forma en cómo se realiza todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación, donde se recolectó la toma de tiempos durante los 30 días mediante un cronometraje.

Dicho cronometraje se realizó con la intervención del personal durante su horario de trabajo.

A continuación se muestra en la tabla 4, y 5 la toma de tiempos de forma detallada con cada actividad.

Tabla 4: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)

TOMA DE TIEMPOS																
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :			Finanzas						
Método :	Pre Test						Proceso :			Licitación						
Fecha de inicio:	30/09/2019						Fecha de término:			06/11/2019						
Observado por:	Castro Berrios Aracely															
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
DESCRIPCIÓN	min															
Revisión de llamadas y correo	6,25	7,24	6,32	6,32	7,35	6,25	7,01	6,57	6,31	7,25	6,29	6,18	5,45	5,56	5,45	
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	46,58	41,53	43,59	45,21	44,39	43,48	46,58	46,35	46,25	44,25	43,56	45,58	45,21	44,39	43,48	
Enviar correo de confirmación	1,25	1,59	1,25	1,45	1,25	1,26	1,25	1,21	1,45	1,26	1,26	1,24	1,25	1,26	1,25	
Registrar datos de invitación	1,19	1,17	1,16	1,16	1,22	1,47	1,15	1,45	1,15	1,12	1,11	1,17	1,17	1,19	1,19	
Envío de personal a campo	14,59	15,23	16,45	14,20	14,12	16,23	15,45	15,28	15,49	15,28	14,49	13,59	14,47	16,23	15,45	
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	11,48	11,45	12,53	11,48	12,56	10,20	11,48	12,14	11,59	12,45	11,35	11,45	12,53	11,48	12,56	
Cotizar partidas	62,14	60,48	56,10	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	60,58	61,25	60,32	59,54	58,32	59,37	59,45	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,28	6,58	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48	6,47	5,25	6,47	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48	
Envío de presupuesto	2,14	2,12	2,45	2,45	2,50	2,54	2,45	2,32	2,12	2,45	2,48	2,50	2,45	2,16	2,15	
Total	151,90	147,39	146,10	147,18	147,89	145,33	152,10	152,11	150,19	151,78	147,11	146,84	147,11	148,09	147,46	

Fuente: Elaboración propia


Tabla 5: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)

TOMA DE TIEMPOS																	
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :			Finanzas						TIEMPO PROMEDIO TOTAL	
Método :	Pre Test						Proceso :			Licitación							
Fecha de inicio:	30/09/2019						Fecha de término:			06/11/2019							
Observado por:	Castro Berrios Aracely																
DIAS		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DESCRIPCIÓN		min															
Revisión de llamadas y correo	6,31	6,25	6,29	6,25	7,24	6,59	5,56	5,45	6,31	6,25	6,29	6,18	6,18	6,24	6,23	6,31	
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	46,58	46,35	45,58	45,21	44,39	43,48	46,58	46,35	46,25	45,58	45,21	44,39	46,59	43,58	44,57	45,04	
Enviar correo de confirmación	1,26	1,25	1,26	1,25	1,25	1,24	1,23	1,25	1,24	1,18	1,13	1,14	1,25	1,26	1,25	1,27	
Registrar datos de invitación	1,19	1,18	1,20	1,15	1,15	1,18	1,16	1,12	1,14	1,16	1,15	1,16	1,14	1,20	1,21	1,19	
Envío de operario de campo	14,56	14,20	15,56	16,23	15,45	15,28	15,49	15,28	14,49	15,49	16,23	15,45	14,25	16,24	15,45	15,21	
Comparar medidas de partidas del operario con las del correo	10,20	11,48	12,14	11,59	12,45	12,45	11,35	11,45	12,53	11,48	10,20	11,48	12,14	12,45	12,15	11,74	
Cotizar partidas	57,39	60,25	60,45	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	60,45	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	57,45	59,34	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	5,48	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48	5,48	5,25	7,25	6,25	5,59	6,25	5,59	6,26	5,25	6,09	
Envío de presupuesto	2,45	3,25	2,50	2,45	2,16	2,15	2,48	2,23	2,21	2,25	2,24	2,26	2,16	2,15	2,45	2,36	
Total	145,42	150,46	150,57	149,71	148,78	146,30	149,58	148,70	151,87	148,96	146,28	145,76	149,55	149,70	146,01	148,55	

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido la toma de tiempo durante los 30 días de las actividades que interviene en el proceso de licitación, se procede a calcular el número de muestras de la toma de tiempo (Tiempos observados), mediante el método estadístico de la fórmula de Kanawaty.

Tabla 6: Cálculo de número de muestra (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Lugar:	Área de finanzas		n:	Tamaño de la muestra
	Proceso:	Licitación		n':	Número de observaciones
	Método:	Estadístico		Σ:	Suma de los valores
	Elaborado:	Alarcon Guerrero Luis		x:	Valor de las observaciones
	Pre test			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
DESCRIPCIÓN	Σx ²	Σ(x) ²	Σx		
Revisión de correos y llamadas	424,731	4192,563	64,750	7	
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	6087,732	18260,117	135,130	4	
Enviar correo de confirmación	31,178	562,164	23,710	9	
Registrar datos de invitación	27,273	545,223	23,350	9	
Envío de personal a campo	1857,996	14842,549	121,830	5	
Comparación de medidas de personal con las del correo	1065,920	8480,568	92,090	6	
Cotizar partidas	10577,877	31716,048	178,090	3	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	391,796	3881,290	62,300	7	
Envío de presupuesto	97,430	1428,084	37,790	7	

Fuente: Elaboración propia

El dato que se obtuvo en el cálculo de número de muestras fue a base del cuadro recomendado en cantidad de ciclos para hallar el tamaño de la muestras (vea tabla 110). Se realizó una cantidad tomas que son las siguientes: 15 fue en la primera actividad de revisión de llamada y correos, 5 en evaluar la posibilidad de realizar proyecto, 20 en envió de correo de confirmación y guardar datos de invitación, 10 en envió de personal a campo, 8 en la comparación de medidas del persona con

las de correo, 3 en cotización de partidas, 10 en verificar si todas las partidas fueron incluidas y 15 tomas de envío de presupuesto

Luego de obtener las cantidades de muestra que intervienen en todas las actividades del proceso de licitación, se procede a mostrar en la tabla 12 el cálculo del promedio de tiempos observados según la cantidad de muestras obtenidas (vea tabla 11).


Tabla 7: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Proceso:		Licitación				$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$				
	Método:		Estadístico				n:	Tamaño de la muestra			
	Lugar:		Área de finanzas				n':	Número de observaciones			
							Σ:	Suma de los valores			
	x:	Valor de las observaciones									
NÚMERO DE MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
DESCRIPCIÓN	min										
Revisión de correos y llamadas	6,25	7,24	6,32	6,32	7,35	6,25	7,01				7,08
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	46,58	41,53	43,59	45,21							44,23
Enviar correo de confirmación	1,25	1,59	1,25	1,45	1,25	1,26	1,25	1,21	1,45		1,33
Registrar datos de invitación	1,19	1,17	1,16	1,16	1,22	1,47	1,15	1,45	1,15		1,24
Envío de personal a campo	14,59	15,23	16,45	14,20	14,12						15,32
Comparación de medidas de personal con las del correo	11,48	11,45	12,53	11,48	12,56	10,20					12,02
Cotizar partidas	62,14	60,48	56,10								59,57
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,28	6,58	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48				6,27
Envío de presupuesto	2,14	2,12	2,45	2,45	2,50	2,54	2,45				2,38
Total											149,44

Fuente: Elaboración propia

Una vez halló el tiempo promedio de cada actividad, se procedió a realizar el cálculo de los suplementos para así poder hallar el tiempo estándar que se mostrará en la siguiente sección:

Tabla 8: Cálculo de los suplementos

SUPLEMENTOS														
 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES		Suplementos constantes		Suplementos variables									Σ % Total	
		Suplementos por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por postura anormal	Uso de fuerza/ energía muscular	Mala iluminación	Condiciones atmosféricas	Concentración intensa	Ruido	Tensión mental	Monotonía		Tedioso
Proceso :	Licitación													
Lugar :	Área de finanzas													
ACTIVIDADES														
Revisión de correos y llamadas		11	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto		9	4	0	0	0	0	0	5	4	0	0	2	0.24
Enviar correo de confirmación		11	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0.17
Registrar datos de invitación		11	0	0	2	0	0	0	2	0	0	4	0	0.19
Envío de personal a campo		9	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0.12
Comparación de medidas de personal con las del correo		9	4	0	2	0	0	0	5	0	8	0	0	0.28
Cotizar partidas		9	4	0	2	0	0	0	5	0	8	0	5	0.33
Verificar si todas las partidas fueron incluidas		9	4	0	2	0	0	0	2	0	4	1	2	0.24
Envío de presupuesto		11	0	0	0	0	0	0	5	0	4	1	2	0.23

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber hallado el tiempo promedio y los suplementos de cada actividad se procedió a calcular el tiempo estándar del proceso de licitación.

Tiempo estándar

Para hallar el tiempo estándar de cada actividad se emplea la siguiente fórmula :

$$TE = TN (1 + S)$$


Dónde:

TE= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal

S= Suplementos

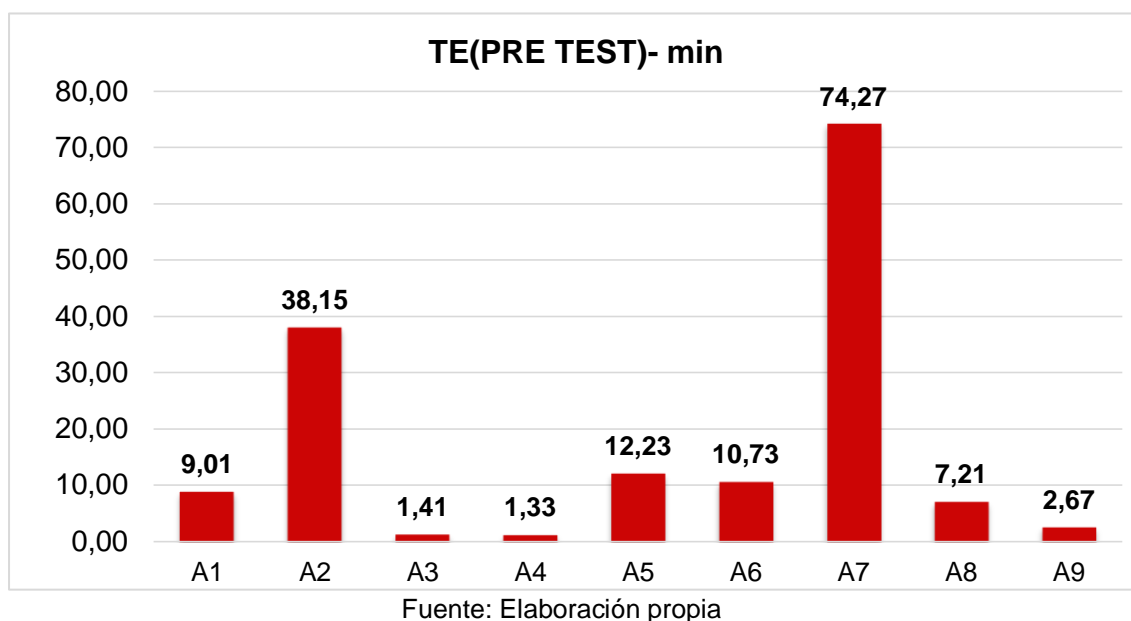
Tabla 9: Tiempo estándar (Pre-test)

Área	Finanzas	 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES			
Proceso	Licitación				
Fórmula $TE = TN (1 + S)$ TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplementos					
ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Revisión de llamadas y correo	7,08	1,2	8,50	0.17	9,01
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	44,23	0,75	33,17	0.24	38,15
Enviar correo de confirmación	1,33	1	1,33	0.17	1,41
Registrar datos de invitación	1,24	1	1,24	0.19	1,33
Envío de personal de campo	15,32	0,75	11,49	0.12	12,23
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	12,02	0,75	9,02	0.28	10,73
Cotizar partidas	59,57	1	59,57	0.33	74,27
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,27	1	6,27	0.24	7,21
Envío de presupuesto	2,38	1	2,38	0.23	2,67
Total					157,01

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber realizado la toma de tiempos y haber identificado la valoración se obtuvo el tiempo normal, luego se identificó los suplementos que se requiere para así poder calcular el tiempo estándar donde arrojó un promedio por todas las actividades de 17,45 min.

Figura 7: Resumen de tiempo estándar (Pre-test)












Luego de haber calculado el tiempo estándar se procede a plasmarlo a través de la figura 25 donde se observa un gráfico de barras el resumen de cada actividad.

✓ Estudio de métodos

Se procedió a mostrar de forma detallada mediante un DAP las actividades que intervienen en el proceso de licitación. En estas actividades se identificaron las que agregan valor así como también las actividades que no agregaban valor en el proceso de licitación.

.

Tabla 10: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST			
					Operación			53			
					Inspección			9			
					Transporte			6			
					Demora			0			
Proceso: Licitación					Almacenamiento			2			
Tipo: Operario											
Lugar: Área de finanzas					SIMBOLO		Min	Dist.(m)	OBS		
Actividades											
Revisión de llamada									3.48 min		
Dirigirse hacia teléfono									0.20	4m	El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto
Contestar teléfono									0.11		
Dirigirse hacia escritorio									0.20	4m	
Tomar libreta									0.09		
Tomar lapicero									0.10		
Llevar hacia teléfono									0.23		
Apuntar datos									0.53		
Cortar teléfono									0.10		
Llevar la apuntes hacia escritorio									0.24		
Desbloquear computadora									0.31		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)									0.12		
Registrar datos									0.35		
Verificar si todos los datos fueron escritos									0.35		
Guardar libreta									0.20		
Guardar lapicero									0.15		
Bloquear computadora									0.20		

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	D	▼				
Revisión de correo						3.60 min			
Desbloquear computadora	●					0.31			
Ir a bandeja de entrada de correo	●					0.23			
Buscar correos de clientes	●					0.51			
Abrir correo de cliente	●					0.12			
Recolectar datos	●					0.25			
Ir a archivo de apuntes (computadora)	●					0.15			
Registrar datos	●					0.31			
Verificar si todos los datos fueron escritos	●					0.2			
Redactar correo de recepción al cliente	●					0.12			
Enviar correo	●					1.2			
Bloquear computadora	●					0.2			
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto						44.23 min			
Seleccionar proyecto a evaluar	●					2.32			
Evaluar rentabilidad de propuesta	●					13.54			
Evaluar costos totales del proyecto	●					14.29			
Evaluar el tiempo que tomara realizar todo el proyecto	●					8.52			
Tomar decisión de realizar proyecto	●					5.56			
Enviar correo de confirmación						1.33 min			
Confirmar participación en proyecto	●					0.35			
Redactar formalmente la confirmación de participación en el proyecto	●					0.66			
Enviar vía correo	●					0.32			

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Registrar datos de invitación						1.24 min			
Clasificar por tipo de proyecto	●					0.2		El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto	
Dirigirse a la impresora			➔			0.15	2m		
Imprimir archivo	●					0.25			
Dirigirse al archivador				◐		0.15	1m		
Encasillar archivo físicamente	●					0.49			
Envío de personal a campo						15.32 min			
Informar a personal del trabajo a realizar	●					3.1			
Capacitar a personal	●					6.59			
Verificar si operario es apto para realizar el trabajo			➔			3.42			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1.14			
Entregar nota a personal	●					0.59			
Enviar personal a campo	●					0.48			
Comparación de medidas del personal con las del correo						12.02 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0.25			
Buscar correo	●					2.56			
Realizar comparación de medidas			➔			2.25			
Corregir partidas erradas	●					3.25			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					0.59			
Archivar comparación terminada				◐		2.1			
Enviar a personal encargado de presupuestos (correo)	●					1.02			
Cotizar partidas						59.57			
Seleccionar proyecto	●					2.25			
Consultar precio a proveedores	●					13.34			
Consultar precios en el mercado	●					15.1			
cotizar cada una de las partidas	●					14.2			
darle un precio a cada partida	●					12.21			
Archivar cotización terminada				◐		2.47			

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➡	D	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6.27 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1.25			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas					●	3.2			
Corregir partidas faltantes	●					1.55			
Archivar cotización terminada	●					0.25			
Envío de presupuesto						2.38 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					0.58			
Adjuntar planilla de presupuesto	●					0.24			
Revisar si proyecto es presencial o virtual					●	0.59			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					0.5			
Entregar nota a personal	●					0.32			
Enviar a personal	●					0.15			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					0.97			
Tiempo total						149.44 min	11 m		

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de análisis de procesos realizado en base a todas las actividades del proceso de licitación en el que se observa que existen 53 operaciones, 9 inspecciones, 6 transportes, 0 demoras y 2 almacenamientos.

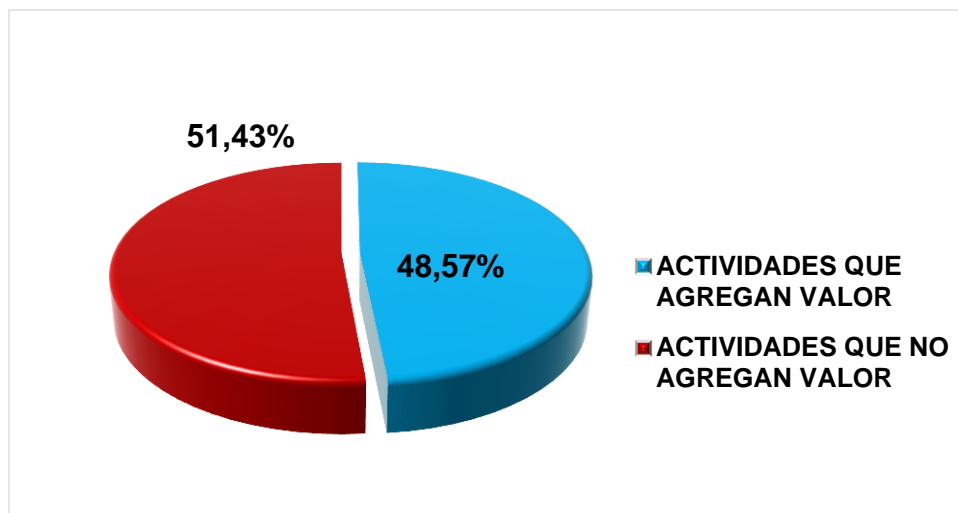
Fórmula:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

$$IA = \frac{70 - 36}{70} = 0,4857$$

Expresado en (%): **IA = 48,57%**

Figura 8: Índice de actividades (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia


En la figura 8, muestra el indicador de índice de actividades donde el 100% de las actividades que intervienen en el proceso de licitación solo el 48,57% son las actividades que agregan valor mientras que la diferencia de ella son las actividades que no agregan valor al proceso .

Luego de haber hallado el índice de actividades del proceso de licitación, se procedió a analizar mediante un diagrama de análisis de proceso cada uno de los 9 subprocesos que intervienen en ellas, para así identificar las actividades que no agregan valor, se menciona cada uno de ellos a continuación:

1. Revisión de llamadas:

En este subproceso se procedió a detallar las actividades que intervienen en todo el proceso de licitación mediante un diagrama de análisis de procesos, con el fin de analizarlas y encontrar actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 11: Diagrama de análisis de proceso de revisión de llamada (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>		ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
		Operación		●	11				
		Inspección		■	1				
		Transporte		➡	4				
		Demora		⏸	0				
Proceso: Licitación		Almacenamiento		▼	0				
Tipo: Operario									
Lugar: Área de finanzas									
Actividades		SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS
		●	■	➡	⏸	▼			
Revisión de llamada							3,48 min		
Dirigirse hacia teléfono				○			0,20	4m	El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto
Contestar teléfono		●					0,11		
Dirigirse hacia escritorio				○			0,20	4m	
Tomar libreta		●					0,09		
Tomar lapicero		●					0,10		
Llevar hacia teléfono				○			0,23		
Apuntar datos		●					0,53		Aactividades por mejorar
Cortar teléfono		●					0,10		
Llevar la apuntes hacia escritorio				○			0,24		
Desbloquear computadora		○					0,31		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)		●					0,12		
Registrar datos		●					0,35		
Verificar si todos los datos fueron escritos							0,35		
Guardar libreta		●					0,20		
Guardar lapicero		●					0,15		
Bloquear computadora		○					0,20		

Fuente: Elaboración propia


En el Diagrama de análisis de procesos de revisión de llamada se observa que tiene 11 operaciones, 1 inspecciones, 4 transportes, 0 demora y almacenamiento. Donde se observó que hay 6 actividades que no agregan valor, el cual dos de

ellas requiere de transporte para dirigirse al teléfono, lo cual indica que dicho objeto se encuentra fuera del lugar de trabajo.

2. Revisión de correos

Al igual que en el subproceso anterior realizamos el diagrama de análisis de procesos para encontrar que actividades que intervienen no agregan algún valor.

Tabla 12: Diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas					Operación	●	10					
					Inspección	■	1					
					Transporte	➡	0					
					Demora	⏸	0					
					Almacenamiento	▼	0					
Actividades					SIMBOLO							
					●	■	➡	⏸	▼	Minutos	Dist.(m)	OBS
Revisión de correo										3,60 min		
Desbloquear computadora					●					0,31		
Ir a bandeja de entrada de correo					●					0,23		
Buscar correos de clientes					●					0,51		
Abrir correo de cliente					●					0,12		
Recolectar datos					●					0,25		
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●					0,15		
Registrar datos					●					0,31		
Verificar si todos los datos fueron escritos					●					0,20		
Redactar correo de recepción al cliente					●					0,12		
Enviar correo					●					1,20		
Bloquear computadora					●					0,20		


Fuente: Elaboración propi

El subproceso de revisión de correos se observan actividades que llaman la atención, como al momento de realizar el desbloqueo de la computadora para empezar el trabajo, redactar los correos de recepción al cliente lo cual para realizar dicha tarea toma cierto tiempo y el bloqueo de la computadora lo cual no generan ningún tipo de valor en la actividad realizada. Una vez realizado el DAP se haya un total de 5 actividades que no agregan valor.

3. Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto

En este subproceso se encontraron puntos relevantes en todas las actividades que se realizan puesto que el objetivo que se tiene es realizar todas las invitaciones a licitar, por ende este subproceso solo genera pérdidas en cuestión de tiempos, demoras y costos por eso se optó de eliminar por completo dicho subproceso de la misma forma con las actividades

Tabla 13: Diagrama de análisis de proceso de evaluar la posibilidad de realizar proyecto (Pre-test)


 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST					
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas						Operación		●	2					
						Inspección		■	3					
						Transporte		➡	0					
						Demora		D	0					
						Almacenamiento		▼	0					
						SIMBOLO								
Actividades						●	■	➡	D	▼	Minutos	Dist.(m)	OBS	
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto											44,23 min			
Seleccionar proyecto a evaluar						●					2,32			
Evaluar rentabilidad de propuesta							■				13,54			Actividades por mejorar
Evaluar costos totales del proyecto								➡			14,29			
Evaluar el tiempo que tomara realizar todo el proyecto								D			8,52			
Tomar decisión de realizar proyecto						●					5,56			

Fuente: Elaboración propia

4. Enviar correo de confirmación:

En el diagrama de análisis de enviar correo de confirmación se puede observar que cuenta con 3 operaciones y 0 de las demás actividades.

Tabla 14: Diagrama de análisis de proceso de enviar correo de confirmación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST		
					Operación	●	3			
					Inspección	■	0			
					Transporte	➡	0			
					Demora	D	0			
Proceso:	Licitación				Almacenamiento	▼	0			
Tipo:	Operario									
Lugar:	Área de finanzas				SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades				●	■	➡				
Enviar correo de confirmación								1,33 min		
Confirmar participación en proyecto				●				0,35		Actividades por mejorar
Redactar formalmente la confirmación de participación en el proyecto				●				0,66		
Enviar vía correo				●				0,32		


Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se encontraron 2 actividades que no agregan ningún valor, ya que hay técnicas como para el envío de correo de manera automática.

5. Registrar datos de invitación

En el diagrama de análisis de guardar datos de invitación se puede observar que cuenta con 3 operaciones, o inspección, 2 transportes, 0 demora, 0 almacenamiento.

Tabla 15: Diagrama de análisis de proceso de registrar datos de invitación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
					Operación		●	3				
					Inspección		■	0				
					Transporte		➡	2				
					Demora		D	0				
Proceso: Licitación					Almacenamiento		▼	0				
Tipo: Operario												
Lugar: Área de finanzas					SIMBOLO							
Actividades					●	■	➡	D	▼	Minutos	Dist.(m)	OBS
Registrar datos de invitación										1,24 min		
Clasificar por tipo de proyecto					●					0,2		
Dirigirse a la impresora							●			0,15	2m	Actividades por mejorar
Imprimir archivo					●					0,25		
Dirigirse al archivador							●			0,15	1m	
Encasillar archivo físicamente					●					0,49		


Fuente Elaboración propia

En este subproceso se encontraron 4 actividades que no agregan valor de registrar datos de invitación ya que el personal tiene que dirigirse al archivador y encasillar archivos físicos y esas acciones generan tiempo muertos al momento de desplazarse 1 metro cada uno.

6. Envío de personal a campo

En el diagrama de análisis de envío de personal a campo se puede observar que cuenta con 5 operaciones, 1 inspección, 0 transportes, 0 demoras, 0 almacenamientos

Tabla 16: Diagrama de análisis de proceso de envío de personal a campo (Pre-test)

					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST						
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas					Operación	●	5							
					Inspección	■	1							
					Transporte	➡	0							
					Demora	D	0							
					Almacenamiento	▼	0							
					SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS					
Actividades					●	■				➡	D	▼		
Envío de personal a campo										15,32 min				
Informar a personal del trabajo a realizar											3,1			
Capacitar a personal											6,59			
Verificar si operario es apto para realizar el trabajo											3,42			Actividades por mejorar
Hacer una nota del lugar a pre-licitar											1,14			
Entregar nota a personal											0,59			
Enviar personal a campo											0,48			

7. Comparación de medidas de personal con las del correo

Se procede a realizar un diagrama de análisis de comparación de medidas del personal con las de correo donde se puede observar que cuenta con 5 operaciones, 1 inspección, 0 transporte, 0 demora, 1 almacenamiento.

Tabla 17: Diagrama de análisis de proceso de comparación de medidas (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST
<div>Proceso: Licitación</div> <div>Tipo: Operario</div> <div>Lugar: Área de finanzas</div>						Operación	●	5	
						Inspección	■	1	
						Transporte	➡	0	
						Demora	⏸	0	
						Almacenamiento	▼	1	
SIMBOLO						Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades									
Comparación de medidas del personal con las del correo									
Abrir bandeja de entra de correo						●			
Buscar correo						●			
Realizar comparación de medidas									
Corregir partidas erradas									
Abrir almacenamiento de proyectos									
Archivar comparación terminada									
Enviar a personal encargado de presupuestos (correo)						●			

Fuente: Elaboración propia


En este subproceso se encontraron 3 actividades relevantes ya que al momento de buscar los correos del cliente genera un tiempo de 2.56 minutos, luego al tener que archivar los documentos y una vez realizado ello, se procede a enviar a personal

encargado toma un determinado tiempo de 1.02 minutos el cual dichas acciones se podría solucionar mediante una data compartida local así se evitaría mandar por correo electrónico.

8. Cotizar partidas

Este diagrama de análisis de procesos cuenta con 5 operaciones, 0 inspección, 0 transporte, 0 demora, 1 almacenamiento.

Tabla 18: Diagrama de análisis de proceso de cotizar partidas (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST						
						Operación		●	5						
						Inspección		■	0						
						Transporte		➡	0						
						Demora		⬇	0						
Actividad: Cotizar partidas						Almacenamiento		▼	1						
Tipo: Operario															
Lugar: Área de finanzas						SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS		
Actividades						●	■	➡	⬇	▼					
Cotizar partidas											59,57				
Seleccionar proyecto											2,25				
Consultar precio a proveedores											13,34				
Consultar precios en el mercado											15,1			Actividades por mejorar	
cotizar cada una de las partidas											14,2				
darle un precio a cada partida											12,21				
Archivar cotización terminada											2,47				





Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se halló 1 actividad relevante al momento de archivar documentos al sistema del equipo. Ello genera que solo se llene la memoria.

9. Verificar si todas las partidas fueron incluidas

En el diagrama de análisis de verificar si todas las partidas fueron incluidas se puede observar que cuenta con 3 operaciones, 1 inspecciones, 0 transportes, demoras y almacenamientos.

Tabla 19: Diagrama de análisis de proceso de verificar si todas las partidas fueron incluidas (Pre-test)

						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST		
						Operación	●	3			
						Inspección	■	1			
						Transporte	➡	0			
						Demora	⏸	0			
						Almacenamiento	▼	0			
Proceso:		Licitación				SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS	
Tipo:		Operario									
Lugar:		Área de finanzas									
Actividades						●	■	➡	⏸	▼	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas											
Abrir proyecto a revisar											
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas											Actividades por mejorar
Corregir partidas faltantes											
Archivar cotización terminada											


Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se encontró 1 actividad por mejorar ya que el personal archiva todas las cotizaciones ello genera que se llene la memoria el sistema del equipo

10. Envío de presupuesto

En el diagrama de análisis de cotizar partidas se puede observar que no se encontró actividades relevantes como para trabajar en ellas. En el diagrama de análisis de envío de presupuestos a continuación se puede observar que cuenta con 6 operaciones, 1 inspecciones, 0 transportes, demoras y almacenamientos.

Tabla 20: Diagrama de análisis de procesos de envío de presupuesto (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST		
						Operación		●	6		
						Inspección		■	1		
						Transporte		➡	0		
						Demora		⏸	0		
Actividad:		Envío de presupuesto				Almacenamiento		▼	0		
Tipo:		Operario									
Lugar:		Área de finanzas				SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades		●	■	➡	⏸	▼					
Envío de presupuesto							2,38 min				
Redactar formalmente el envío de presupuesto		●					0,58				
Adjuntar planilla de presupuesto		●					0,24				
Revisar si proyecto es presencial o virtual			●				0,59				
Presentación presencial											
Realizar un notal con dirección a licitar		●					0,5				
Entregar nota a personal		●					0,32				
Enviar a personal		●					0,15				
Presentación virtual											
Enviar correo a cliente		●					0,97				
Tiempo total							2,38 min				


Fuente: Elaboración propia

PASO 3: Examinar

Luego de haber registrado e identificado las actividades de cada subproceso, se procede a continuación a examinar estos hallazgos. Donde se explica la forma en cómo se realiza el subproceso dentro de cada actividad, el por qué sucede ello y el cómo debería emplearse.

✓ Análisis de actividad por mejorar de revisión de llamada


Tabla 21: Análisis interrogatorio 1

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Revisión de llamada
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	En la revisión de llamadas la tarea que se realiza es el siguiente: se espera la llamada del cliente una vez la llamada esta entrando se procede a dirigirse al teléfono que se encuentra a 2 metros de distancia del escritorio, se contesta la llamada se trae los apuntes y se procede a registrar los datos necesarios, una vez terminada la llamada se dirige al escritorio para registrar los datos en el sistema.
¿Por qué sucede así?	Se sigue ese procedimiento porque está establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.
¿Cómo debería hacerse?	Se debería tener una mayor accesibilidad al teléfono de recepción de llamadas, por medio de una disminución de la distancia entra el personal y el objeto en mención.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de correos electrónicos**


Tabla 22: Análisis interrogatorio 2

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Actividad :	Revisión de correo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza la revisión de correos, se desbloquea la computadora y se procede a ir a bandeja de entrada de correos en el cual se busca correos de los clientes una vez encontrado se selecciona el correo a revisar en el que se recoleta los datos y solicitudes del cliente una vez recolectado los dato se dirige a una carpeta de archivos de almacenamiento en el que se guarda la información recolectada luego se verifica si están bien escritos los datos continuamente se redacta un correo de recepción al cliente, se guardan en la carpeta de almacenamiento, se bloquea la computadora.</p>
¿Por qué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento porque está establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿Cómo debería hacerse?	<p>Ésta actividad debería tener menos actividades, eliminando la acción de bloquear y desbloquear la computadora, la acción de redactar un informe de recepción de correo es repetitiva, buscar correos de cliente no agrega valor a la actividad. Se debería ya tener un filtro de prioridades para los correos que son recepcionados.</p>

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar: evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto**


Tabla 23: Análisis interrogatorio 3

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza la selección de proyectos que llega mediante la invitación de licitar, luego se analiza la rentabilidad de la propuesta en donde se evalúa los costos totales del proyecto y el tiempo mediante todos esos análisis de procede a tomar una decisión</p>
¿Porqué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿ Cómo debería hacerse?	<p>Esta actividad se debería eliminar por completo puesto que ya que el objetivo es de realizar todas las invitaciones a licitar por ende esta actividad solo genera pérdidas en cuestión de tiempos, demoras y costos reflejándose en la productividad por eso se optó de eliminar por completo dicha actividad.</p>

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de enviar correo de confirmación**


Tabla 24: Análisis interrogatorio 4

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Enviar correo de confirmación
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	Luego de haber evaluado el proyecto se procede a confirmar la participación para licitar en donde se redacta formalmente y así enviar el correo.
¿Porqué sucede así?	Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.
¿ Cómo debería hacerse?	En esta actividad al igual que las anteriores se debería implementar la respuesta automática cuando llegue algún correo de un cliente en específico para ello se realizará la filtración.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de registrar datos de invitación**


Tabla 25: Análisis interrogatorio 5

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Registrar datos de invitación
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	En este procedimiento se realiza la siguiente actividad en el que primero se clasifica el proyecto a licitar que se verifica si cumple con los requisitos luego se procede a imprimir el archivo para luego guardar en un casillero de documentos.
¿Porqué sucede así?	Se realiza dicha actividad ya que anteriormente solo se guardaba en físico los archivos en casilleros de documentos.
¿ Cómo debería hacerse?	En este subproceso debería eliminar la actividad de imprimir un archivo y guardarlo en un casillero para así proceder a registrar las notas dentro de una data compartida local.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de envío de personal a campo**


Tabla 26: Análisis interrogatorio 6

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Envío de personal a campo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>Este procedimiento comienza con la actividad de espera del personal solicitado para realizar las funciones que se le dictará, una vez el personal llegue se le informa del trabajo a realizar con ello se procede a capacitarlo, una vez capacitado se evalúa si es apto para realizar la pre-licitación y se le entrega al personal y se procede a enviar a personal a campo</p>
¿Por qué sucede así?	<p>Se usa un procedimiento ya establecido el cual se sigue en la actualidad para con ello obtener resultados.</p>
¿Cómo debería hacerse?	<p>Se debería elegir a personal ya continuo para la misma función, contratar al personal para que vea esa función en específico y tenga más experiencia y sepa realizar de manera eficaz su trabajo.</p>

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar de comparación de medidas de personal con las del correo**


Tabla 27: Análisis interrogatorio 7

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Comparación de medidas del operario con las del correo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	Este procedimiento comienza con la actividad de abrir la bandeja de entrada del correo donde se busca las medidas enviadas del cliete para realzar la comparacion con las medidas del personal y asi corrigirlas, luego arir el archivamiento del proyecto y asi envialas al personal de la realización de presupuestos.
¿Porqué sucede así?	Se realiza de esa manera al no tener nuevos métodos y seguir la manera establecida de ofrma rudimentaria.
¿ Cómo debería hacerse?	Se debería evitar redactar un correo al personal de presupuestos y enviar el correo electrónico de manera automática mediante una data compartida local.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de cotizar partidas**


Tabla 28: Análisis interrogatorio 8

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Cotizar partidas
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza las siguientes actividades donde se selecciona el proyecto para así consultar el precio a los proveedores asimismo averiguar el costo en el mercado de los materiales luego se procede a cotizar cada partida darle un precio y por ultimo se archiva la cotización terminada.</p>
¿Porqué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿ Cómo debería hacerse?	<p>En este procedimiento se debe eliminar la actividad de archivar la cotización terminada y en ves de archivarlo, enviar a una data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación.</p>

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar de verificar si todas las partidas fueron incluidas.**

Tabla 29: Análisis interrogatorio 9

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Verificar si todas las partidas fueron incluidas
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento las actividades que se realiza es abrir el proyecto para revisar, luego de verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas para así corregir partidas faltantes luego procede a archivar cotización terminada.</p>
¿Porqué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿ Cómo debería hacerse?	<p>En este procedimiento se debe eliminar la actividad de archivar la cotización terminada y en desde archivarlos, enviar a una data compartida local para que así tena acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación.</p>

Fuente: Elaboración propia


PASO 4: Establecer o crear

Una vez identificado los problemas se procede a plasmar las acciones de mejora para cada actividad determinada, en donde se elabora diagramas de análisis de procesos ya que son factibles para efectuar el cambio.

Esto lo realizamos con el fin de eliminar algunas actividades que se están realizando de manera repetitiva durando el proceso de licitación

✓ **Revisión de llamada**

Tabla 30: Acciones de mejora 1

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de llamada
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Tener mayor accesibilidad a los objetos de trabajo
Procedimiento	En la revisión de llamadas la tarea que se realiza es el siguiente: se espera la llamada del cliente una vez la llamada esta entrando se procede a dirigirse al teléfono que se encuentra a 2 metros de distancia del escritorio, se contesta la llamada se trae los apuntes y se procede a registrar los datos necesarios, una vez terminada la llamada se dirige al escritorio para registrar los datos en el sistema.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone reducir la distancia del teléfono mediante el cambio de posicionamiento (diagrama de recorrido) de dicho objeto, con el fin que el personal de dicha área tenga mayor accesibilidad de los objetos de trabajo y como consecuencia de ello se eliminarán actividades.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Generar un nuevo procedimiento durante la realización de las revisiones de llamadas de la actividad, donde lo dicho se verá reflejado en un mejor aprovechamiento de los tiempos que se requiere para cada tarea determinada.

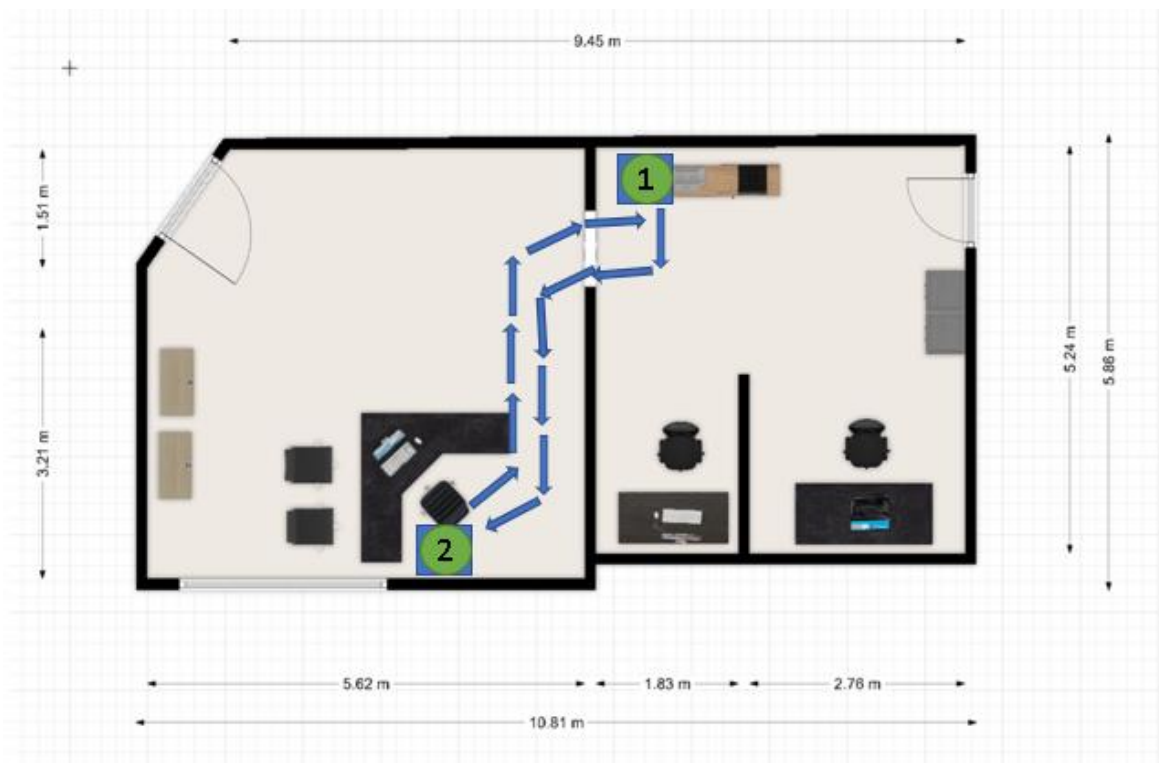
Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Plano 3 D del lugar donde se realizar la revisión de llamadas antes



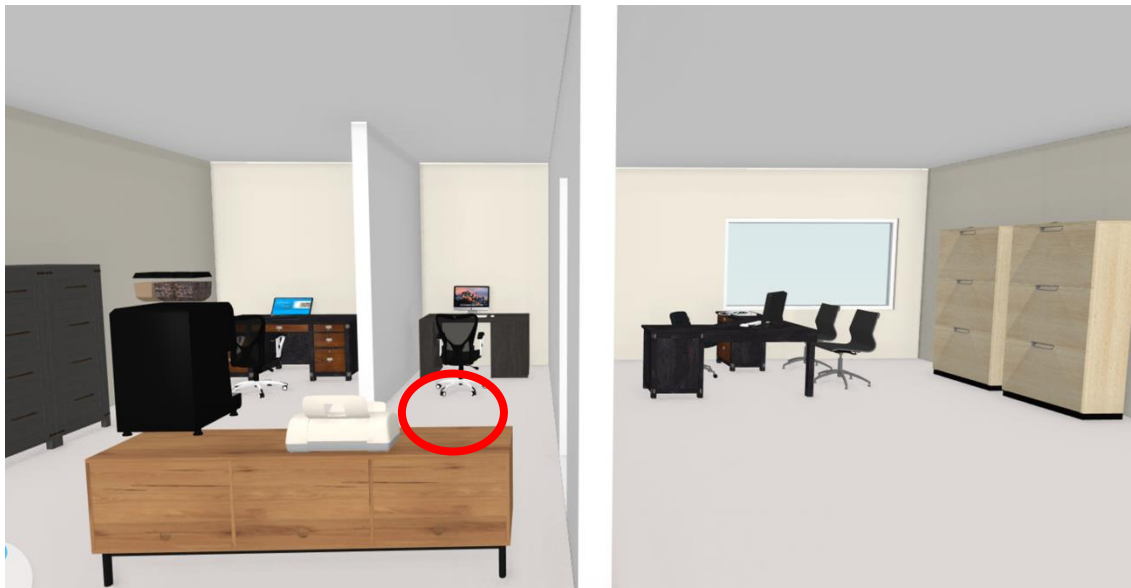
Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

Figura 10: Diagrama de recorrido 3D medidas del lugar donde se realiza la revisión de llamadas



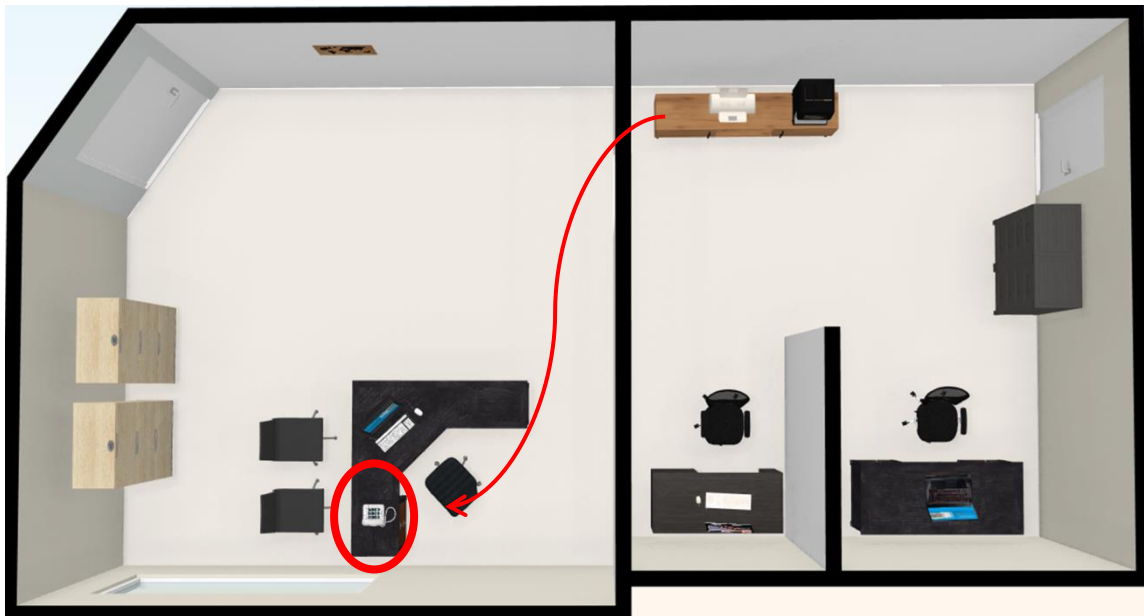
Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

Figura 11: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después



Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)


Figura 12: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después



Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

✓ **Revisión de correos electrónicos**


Tabla 31: Acciones de mejora 2

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	En este procedimiento se realiza la revisión de correos, se desbloquea la computadora y se procede a ir a bandeja de entrada de correos en el cual se busca correos de los clientes una vez encontrado se selecciona el correo a revisar en el que se recoleta los datos y solicitudes del cliente una vez recolectado los dato se dirige a una carpeta de archivos de almacenamiento en el que se guarda la información recolectada luego se verifica si están bien escritos los datos continuamente se redacta un correo de recepción al cliente, se guardan en la carpeta de almacenamiento, se bloquea la computadora.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone cambiar la configuración de patalla del computador para evitar ele desbloqueo y bloqueo, eliminar la acción de redactar la recepción del correo a través de la impementación de filtros en las cuentas.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera mejorar los tiempos mediante la implementación de un filtro de la cuenta de correo electóponico teniendo un nuevo método con menor tiempo al momento de realizar a la vez reducir la fatiga del personal a cargo de dicha actividad.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Enviar correo de confirmación**


Tabla 32: Acciones de mejora 3

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso	Enviar correo de confirmación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	Luego de haber evaluado el proyecto se procede a confirmar la participacion para licitar en donde se redacta formalmente y asi enviar el correo
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Al igual que las otras acciones de mejora mencionado anteriormente, se propone implementar las respuestas automaticas para asi evitar redactar lo cual genera ciertos tiempos
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Mejorar los tiempos que se toma en la actividad de enviar correo de confirmación mediante una implementación de respuestas automáticas en las cuentas de correo electrónico

Fuente: Elaboración propia

✓ **Registrar datos de invitación**


Tabla 33: Acciones de mejora 4

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Registrar datos de invitación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Guardar archivos mediante un data compartida local
Procedimiento	Se realiza el siguiente actividad en el que primero se clasifica el proyecto a licitar que se verifica si cumple con lo requisitos luego se procede a imprimir el archivo para luego guardarlo en un casillero de documentos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone a través del estudio de método el eliminar la su actividad de imprimir el archivo generando así que ya no sea guardad físicamente sino mediante otra sistema
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera evitar la aglomeración de documentos eliminando los movimientos repetitivos y reducir los tiempos utilizados en dicha actividad

Fuente: Elaboración propia

✓ **Envío de personal a campo**


Tabla 34: Acciones de mejora 5

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Enviar personal a campo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Seleccionar a un personal definido
Procedimiento	<p>Se comienza con la espera del personal solicitado para realizar las funciones que se le dictará, una vez el personal llegue se le informa del trabajo a realizar con ello se procede a capacitarlo, una vez capacitado se le evalúa si apto para realizar el trabajo de lo contrario se le capacita nuevamente una vez ya este apto se realiza una nota con la dirección a realizar la pre-licitación y se le entrega al personal y se procede a enviar a personal a campo.</p>
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	<p>Se propone optar por la selección de un personal definido para que realice solo esa función de pre-licitación cada vez que se requiera y de ser varias en cantidad capacitarlos solo 1 para que tenga mas experiencia en esas funciones.</p>
Recursos utilizados	<p>Estudio de métodos y medición del trabajo</p>
Meta esperada	<p>Se espera evitar capacitar continuamente al personal y se espera reducir al mínimo los errores al momento de realizar la función de pre-licitación, esto no generaría una reducción de tiempo al realizar la actividad y una mejora al tener personal experimentado en sus funciones a realizar.</p>

Fuente: Elaboración propia

✓ **Comparación de medidas de personal con las del correo**


Tabla 35: Acciones de mejora 6

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Comparación de medidas del personal con las del correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se comienza abriendo la bandeja de entrada del correo donde se busca las medidas enviadas del cliente para realizar la comparación con las medidas del personal y así corregirlas , luego abrir el archivamiento del proyecto y así enviarlas al personal de la realización de presupuestos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone eliminar la acción de redactar un correo para el personal de presupuesto que lo realiza continuamente para así evitar enviar un correo de manera repetitivo, asimismo, guardar el archivo terminado implementando una data compartidas local mediante el cual se podre compartir los archivos de una manera mas rápida sin necesidad de usar internet para que el que realiza los presupuestos pueda acceder a ella muy fácilmente.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera eliminar actividades que no agregan valor al procedimiento a la misma vez reducir tiempos y movimientos repetitivos.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de costos indirectos**

Tabla 36: Acciones de mejora 7

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Análisis de costos indirectos
Lugar :	Área de finanzas
Procedimiento	Se procede a analizar los costos generales y utilidades luego se procede a guardar el archivo a una data compartida local
¿Cómo implementarlo?	Contratar a un personal especializado temporalmente para que capacite del nuevo método a los trabajadores y darle un seguimiento a este nuevo método
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Con las estrategias que se elaborará en el análisis de costos indirectos se espera realizar todas las invitaciones a licitar.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cotizar partidas**

Tabla 37: Acciones de mejora 8

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Cotizar partidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se selecciona el proyecto para así consultar el precio a los proveedores asimismo averiguar el costo en el mercado de los materiales luego se procede a cotizar cada partida para darle un precio y por último se archiva la cotización terminada.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local

Fuente: Elaboración propia

✓ **Verificar si todas las partidas fueron incluidas**

Tabla 38: Acciones de mejora 9

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Verificar si todas las partidas fueron incluidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se abre el proyecto para revisarlo, luego de verifica si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas para así corregir partidas faltantes luego procede a archivar cotización terminada
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber examinado las actividades que se realiza y de haber detallado las acciones de mejora de cada una de ellas se procede a plasmarlo en el diagrama de análisis de proceso propuesto


Tabla 47: Diagrama de Gantt de la ejecución de la mejora

ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN	Enero 2-4			Enero 6-11					Enero 13-18						Enero 20-25						Enero 27-29								
				DÍAS																												
				2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29					
Reunión de coordinación	02/01/2020	02/01/2020	1 día																													
Presentación de la propuesta de mejora	03/01/2020	04/01/2020	2 días																													
Cambio de ubicación de teléfono de recepción	06/01/2020	09/01/2020	4 días																													
Configuración de pantallas de bloqueo en 3 maquinas	08/01/2020	08/01/2020	1 días																													
Implementación de programa de filtro de correos en 3 máquina	09/01/2020	11/01/2020	3 días																													
Programación de redacción automática en 3 máquinas	13/01/2020	14/01/2020	2 días																													
Reestructurar de evaluar la posibilidad de realizar proyecto en 3 actividades	15/01/2020	16/01/2020	2 días																													
Implementación de nuevo procesos de registrar datos de invitación	17/01/2020	17/01/2020	1 días																													
Implementación del nuevo proceso de envío de personal a campo	18/01/2020	18/01/2020	1 días																													
Implementación de nuevo proceso de análisis de costos indirectos	20/01/2020	23/01/2020	3 días																													
Implementación de una base de data local a 3 máquinas.	23/01/2020	24/01/2020	2 días																													

- Revisión de correo

En este subproceso se procede a implementar un nuevo método al momento de buscar los correos de los cliente, seria mediante una filtración dando prioridad solo los correos deseados.

Tabla 40: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos













 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		CANTIDADES			
					Operación	●	7			
					Inspección	■	1			
					Transporte	➡	0			
Actividad:	Revisión de correo				Demora	⏸	0			
Tipo:	Operario				Almacenamiento	▼	0			
Lugar:	Área de finanzas				SIMBOLO		Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades	●	■	➡	⏸	▼					
Revisión de correo							2,00 min			
Ir a bandeja de entrada de correo					●		0,25			
Filtrar correos de clientes					●		0,10			
Abrir correo de cliente					●		0,15			
Recolectar datos					●		0,30			
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●		0,20			
Registrar datos					●		0,30			
Verificar si todos los datos fueron escritos					●		0,20			
Enviar correo (redacción automático)					●		0,10			
Tiempo total							2,00 min			

Fuente: Elaboración propia

- Enviar correo de confirmación

En este DAP se implementó la redacción automática al momento de confirmar al cliente de la asistencia.

Tabla 41: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de enviar correo de confirmación


<div></div> <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES						
						Operación				1				
						Inspección				0				
						Transporte				0				
						Demora				0				
Actividad:						Almacenamiento				0				
Tipo:		Operario												
Lugar:		Área de finanzas				SIMBOLO								
Actividades												Min	Dist.(m)	OBS
Enviar correo de confirmación												0,40 min		
Enviar vía correo (redacción automático)												0,40		
Tiempo total												0,40 min		

Fuente: Elaboración propia

- Registrar datos de invitación

En el subproceso de realizar el registro de invitación se eliminó las actividades de imprimir dichos documentos, puesto que ello se puede realizar mediante guardar datos en el sistema.

Tabla 42: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de registrar datos de invitación


 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES						
						Operación	●	2						
						Inspección	■	0						
						Transporte	➔	0						
						Demora	D	0						
Actividad:	Registrar datos de invitación					Almacenamiento	▼	0						
Tipo:	Operario													
Lugar:	Área de finanzas					SIMBOLO								
Actividades						●	■	➔	D	▼	Min	Dist.(m)	OBS	
Registrar datos de invitación											0,50 min			
Clasificar por tipo de proyecto						●					0,30			
Registrar nota en el sistema						●					0,20			
Tiempo total											0,50 min			

Fuente: Elaboración propia

- Envío de personal a campo

En este subproceso se procedió a elegir un personal definido para que realice únicamente las medidas de las obras a realizar.

Tabla 43: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de envío de personal a campo

















 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		CANTIDADES					
					Operación		●	4				
					Inspección		■	0				
					Transporte		➔	0				
					Demora		⌒	0				
Actividad: Envío de personal a campo					Almacenamiento		▼	0				
Tipo: Operario					SIMBOLO			Min	Dist.(m)	OBS		
Lugar: Área de finanzas												
Actividades					●	■	➔	⌒	▼			
Envío de personal a campo										5,20 min		
Informar a personal del trabajo a realizar					●					3,00		
Hacer una nota del lugar a pre-licitar					●					1,00		
Entregar nota a personal					●					0,40		
Enviar personal a campo					●					0,40		
Tiempo total										5,20 min		

Fuente: Elaboración propia

- Comparación de medidas del personal con las del correo

En el subproceso en mención se procedió a implementar una data compartida local, en donde el personal únicamente será de subir el archivo a un sistema en donde puede llegar la información a cada ordenar de la oficina.

Tabla 44: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de comparación de medidas del personal con las del correo

<div></div> <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		CANTIDADES							
					Operación		5							
					Inspección		0							
					Transporte		0							
					Demora		0							
Actividad:	Comparación de medidas del operario con las del correo					Almacenamiento		1						
Tipo:	Operario													
Lugar:	Área de finanzas					SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades														
Comparación de medidas del personal con las del correo											7,30 min			
Abrir bandeja de entra de correo											0,30			
Filtrar correo buscado y abrir											0,20			
Realizar comparación de medidas											2,20			
Corregir partidas erradas											3,00			
Abrir almacenamiento de proyectos											1,00			
Guardar archivo en data compartida local											0,20			
Tiempo total											7,30 min			















Fuente: Elaboración propia

Luego de haber eliminado el subproceso de evaluar la posibilidad de realizar proyecto se procedió a agregar un método de trabajo distinto ya que el objetivo de la empresa es de asistir a todas las licitaciones, dicho subproceso era ambiguo de realizarse es por ello que se modificó agregando el análisis de costos indirectos

- Análisis de costos indirectos

En este subproceso se encargará de análisis de costos generales de un proyecto de construcción asimismo las utilidades que intervienen en el costo indirecto


Tabla 45: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de análisis de costos indirectos

<div></div> <div><div>C & VERA S.R.L.</div><div>CONTRATISTAS GENERALES</div></div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES						
						Operación			3					
						Inspección			0					
						Transporte			0					
Actividad:						Análisis de costos indirectos		Demora			0			
Tipo:						Operario		Almacenamiento			0			
Lugar:						Área de finanzas		SIMBOLO			Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades														
Análisis de costos indirectos											31,30 min			
Análisis de costos generales											16,00			
Análisis de utilidad											15,00			
Guardar archivo en data compartida local											0,30			
Tiempo total											31,30 min			

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la tabla 46 se procede a mostrar el DAP completo con todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación.

Tabla 46: Propuesta de Diagrama de análisis de proceso de licitación

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES					ACTIVIDAD		Cantidades		
Proceso: Licitación					Operación	●	45		
Tipo: Operario					Inspección	■	9		
Lugar: Área de finanzas					Transporte	➔	0		
					Demora	⏸	4		
					Almacenamiento	▼	2		
					SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS
Actividades					●	■			
Revisión de llamada							3,05 min		
Contestar teléfono					●		0,15		
Tomar libreta					●		0,10		
Tomar lapicero					●		0,10		
Apuntar datos					●		1,00		
Cortar teléfono					●		0,10		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)					●		0,10		
Registrar datos					●		0,40		
Verificar si todos los datos fueron escritos					●		0,40		
Guardar libreta					●		0,20		
Guardar lapicero					●		0,10		
Revisión de correo							2,00 min		
Ir a bandeja de entrada de correo					●		0,25		
Filtrar correos de clientes					●		0,10		
Abrir correo de cliente					●		0,15		
Recolectar datos					●		0,30		
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●		0,20		
Registrar datos					●		0,30		
Verificar si todos los datos fueron escritos					●		0,20		
Enviar correo (redacción automático)					●		0,10		
Enviar correo de confirmación							0,40 min		
Enviar vía correo (redacción automático)					●		0,40		
Registrar datos de invitación							0,50 min		
Clasificar por tipo de proyecto					●		0,30		
Registrar nota en el sistema					●		0,20		

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Envío de personal a campo						5,20 min			
Informar a operario del trabajo a realizar	●					3,00			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1,00			
Entregar nota a personal	●					0,40			
Enviar personal a campo	●					0,40			
Comparación de medidas del personal con las del correo						7,30 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0,30			
Filtrar correo	●					0,20			
Realizar comparación de medidas	●					2,20			
Corregir partidas erradas	●					3,00			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					1,00			
Guardar archivo en data compartida local					▼	0,20			
Análisis de costos indirectos						31,30 min			
Análisis de costos generales	●					16,00			
Análisis de utilidad	●					15,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,30			
Cotizar partidas						59,01 min			
Seleccionar proyecto	●					2,20			
Consultar precio a proveedores	●					13,30			
Consultar precios en el mercado	●					16,00			
Cotizar cada una de las partidas	●					15,00			
Darle un precio a cada partida	●					12,21			
Guardar archivo en data compartida local					▼	0,30			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6,40 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1,20			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas		■				3,00			
Corregir partidas faltantes	●					2,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,20			
Envío de presupuesto						4,00 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					1,00			
Adjuntar planilla de presupuesto		■				0,20			
Revisar si proyecto es presencial o virtual		■				1,00			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					1,00			
Entregar nota a personal	●					0,30			
Enviar a personal	●					0,10			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					1,40			
Tiempo total						117,16 min			

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de análisis de procesos realizado en base a todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación se logró identificar que para el aumento de la productividad es necesario mejorar o eliminar algunas operaciones, inspecciones, transportes, demoras o almacenamientos, en el diagrama presentado se observa una reducción de las actividades, 5 procesos de licitación teniendo como resultado en el caso de operación se ve una reducción de 8 teniendo 47 operaciones en inspecciones se ve una reducción de 6 actividades teniendo en total 6 inspecciones en transporte se observa que se reducción a 0 las actividades en demoras se observa que el número de actividades se ha mantenido teniendo 4 demoras en total en la actividad de almacenamiento se observa que no disminuyo ni aumento teniendo 2 almacenamientos en total.

Estudio de tiempos (Post Test)

Una vez realizado la mejora del nuevo método de trabajo, se realizó la toma de tiempos con la finalidad de tener tiempos estándar de cada actividad.

Tabla 47: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS																
Empresa :	C&VERA S.R.L						Área :			Finanzas						
Método :	Post test						Proceso :			Licitación						
Fecha de inicio:	21/01/2020						Fecha de término:			24/02/2020						
Elaborado por:	Castro Berrios Aracely															
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
DESCRIPCIÓN	min															
Revisión de llamadas y correo	3,53	3,57	3,59	3,56	3,54	3,51	3,48	3,25	4,10	3,57	3,48	3,49	3,54	3,51	3,48	
Enviar correo de confirmación	0,36	0,34	0,31	0,29	0,33	0,30	0,36	0,35	0,34	0,35	0,39	0,36	0,35	0,36	0,34	
Guardar datos de invitación	0,4	0,39	0,38	0,41	0,42	0,41	0,39	0,37	0,41	0,44	0,42	0,42	0,43	0,4	0,41	
Envío de personal a campo	5,47	5,26	5,29	5,2	5,15	4,58	5,4	5,41	5,56	5,26	5,24	5,23	5,29	5,16	6,12	
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	7,09	7,25	7,20	7,05	7,24	8,15	7,25	7,25	7,25	6,54	6,25	6,32	7,25	7,32	7,25	
Análisis de costos indirectos	32,26	30,24	31,25	31,45	34,10	31,10	30,54	30,54	30,45	30,56	30,54	31,45	31,56	31,54	31,25	
Cotizar partidas	60,24	57,39	54,42	57,10	56,45	57,45	59,15	59,26	60,13	56,26	59,14	56,24	56,10	55,45	56,10	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,24	6,25	6,12	6,43	6,23	5,58	6,12	5,59	5,48	6,15	6,54	6,25	6,18	6,50	6,18	
Envío de presupuesto	2,39	2,34	2,35	2,48	2,36	2,20	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,16	2,15	2,48	2,58	
Total	117,98	113,03	110,91	113,97	115,82	113,28	115,17	114,60	116,28	111,58	114,45	111,92	112,85	112,72	113,71	

Fuente: Elaboración propia


Tabla 48: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS															
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :	Finanzas							
Método :	Post test						Proceso :	Licitación							
Fecha de inicio:	21/01/2020						Fecha de término:	24/02/2020							
Elaborado por:	Castro Berrios Aracely														
DIAS	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DESCRIPCIÓN	min														
Revisión de llamadas y correo	3,45	3,48	4,52	3,54	3,51	3,48	3,25	3,28	3,57	3,48	3,54	3,51	3,48	3,45	3,42
Enviar correo de confirmación	0,36	0,37	0,39	0,35	0,37	0,37	0,35	0,36	0,35	0,36	0,38	0,37	0,36	0,34	0,36
Guardar datos de invitación	0,36	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,39	0,41	0,41	0,45	0,47	0,42	0,47	0,45	0,42
Envío de personal a campo	5,41	5,4	5,41	5,56	5,26	5,24	5,23	5,29	5,16	6,12	5,56	5,26	5,24	5,26	5,14
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	7,26	7,25	7,25	7,25	6,54	6,25	6,32	7,25	7,32	7,25	7,25	6,54	6,25	6,24	6,13
Análisis de costos indirectos	31,10	30,54	30,45	30,56	30,54	31,45	31,56	31,54	31,25	30,96	30,56	30,54	31,45	31,56	31,10
Cotizar partidas	59,10	59,15	59,26	60,13	56,26	59,14	56,24	56,10	55,45	56,10	60,13	56,26	59,14	59,12	59,54
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,12	6,14	5,48	6,15	6,54	6,25	6,18	6,50	6,18	5,86	6,15	6,54	6,25	6,28	6,54
Envío de presupuesto	2,47	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,16	2,15	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,56	2,13
Total	115,63	115,22	115,75	116,52	111,89	115,06	111,68	112,88	112,17	113,16	116,60	111,89	115,09	115,26	114,78

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado la toma de los 30 días del proceso de licitación se procedió a calcular el número de muestras de la toma de tiempos, mediante el método estadístico de la fórmula de Kanawaty.

Tabla 49: Cálculo de número de muestra (Post-Test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Lugar:	Área de finanzas		n:	Tamaño de la muestra
	Proceso:	Licitación		n':	Número de observaciones
	Método:	Estadístico		Σ:	Suma de los valores
	Elaborado por:	Alarcon Guerrero Luis		x:	Valor de las observaciones
		Post-test			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
DESCRIPCIÓN	Σx ²	Σ(x) ²	Σx		
	min			n	
Revisión de correos y llamadas	189,0996	2830,24	53,20	4	
Enviar correo de confirmación	3,7391	111,7249	10,57	6	
Registrar datos de invitación	5,177	154,7536	12,44	7	
Envío de personal a campo	277,1208	2764,656	52,58	4	
Comparación de medidas de operario con las del correo	523,6723	5222,953	72,27	4	
Análisis de costos indirectos	5083,6402	25376,49	159,30	3	
Cotizar partidas	9884,0061	29601,2	172,05	3	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	363,3041	3622,836	60,19	5	
Envío de presupuesto	86,7305	1296,72	36,01	5	

Fuente: Elaboración propia

El dato que se obtuvo en el cálculo de número de muestras fue a base del cuadro recomendado en cantidad de ciclos para hallar el tamaño de la muestras (vea figura 14). Se realizó una cantidad tomas que son las siguientes: 15 fue en la primera actividad de revisión de llamada y correos, 30 en envió de correo de confirmación y guardar datos de invitación, 10 en envió de personal a campo, 10 en la comparación de medidas del persona con las de correo, 5 en análisis de costos indirectos, 3 en cotización de partidas, 10 en verificar si todas las partidas fueron incluidas y 15 tomas de envió de presupuesto.

Luego de obtener las cantidades de muestra que intervienen en todas las actividades del proceso de licitación, se procede a mostrar en la tabla 49 el cálculo del promedio de tiempos observados según la cantidad de muestras obtenidas (vea tabla 48).


Tabla 50: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Post-Test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Proceso:		Licitación				$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x')^2}}{\sum x} \right)^2$					
	Método:		Estadístico				n:	Tamaño de la muestra				
	Lugar:		Área de finanzas				n':	Número de observaciones				
							Σ:	Suma de los valores				
	x:	Valor de las observaciones										
NUMERO DE MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	
DESCRIPCIÓN	min											
Revisión de correos y llamadas	3,53	3,57	3,59	3,56							3,56	
Enviar correo de confirmación	0,36	0,34	0,31	0,29	0,33	0,30					0,32	
Registrar datos de invitación	0,4	0,39	0,38	0,41	0,42	0,41	0,39				0,40	
Envío de personal a campo	5,47	5,26	5,29	5,2							5,31	
Comparación de medidas de operario con las del correo	7,09	7,25	7,20	7,05							7,15	
Análisis de costos indirectos	32,26	30,24	31,25								31,25	
Cotizar partidas	60,24	57,39	54,42								57,35	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,24	6,25	6,12	6,43	6,23						6,25	
Envío de presupuesto	2,39	2,34	2,35	2,48	2,36						2,38	
Total											113,97	

Fuente: Elaboración propia

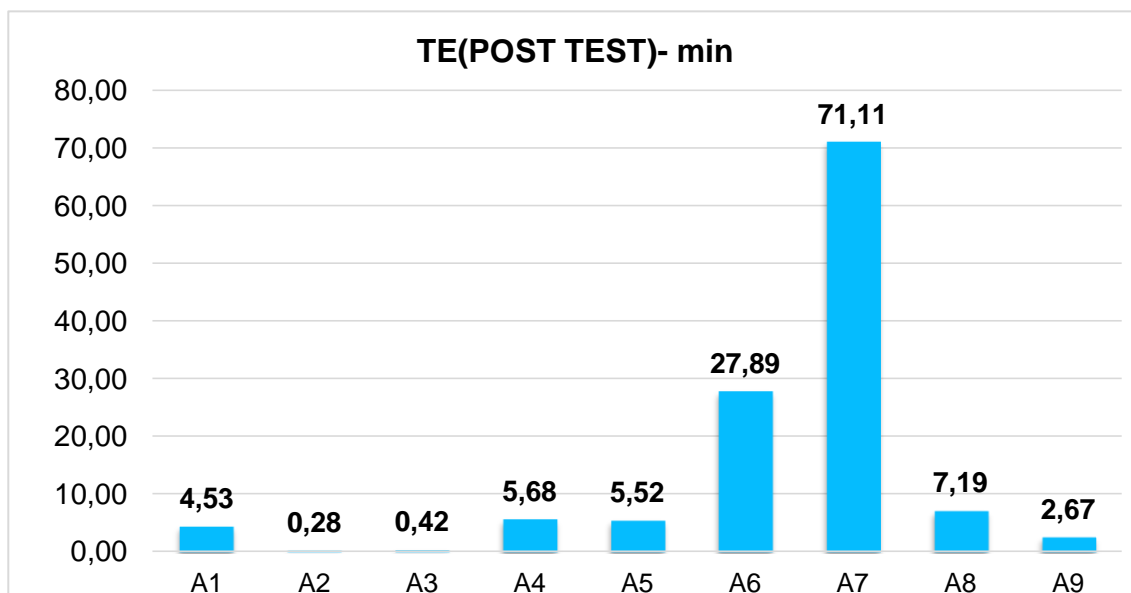
Luego de haber hallado el tiempo promedio de cada actividad que interviene en el proceso de licitación. Se procede a realizar el cálculo del tiempo estándar del nuevo método.

Tabla 51: Tiempo estándar (Post-Test)

Área	Finanzas				
Proceso	Licitación				
Método	Pre test				
Fórmula	$TE = TN (1 + S)$				
TE: Tiempo estándar (min)					
TN: Tiempo normal (min)					
S: Suplementos					
DESCRIPCIÓN	Tiempo promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Revisión de correos y llamadas	3,56	1,2	4,28	0,17	4,53
Enviar correo de confirmación	0,32	0,75	0,24	0,26	0,28
Registrar datos de invitación	0,40	1	0,40	0,17	0,42
Envío de personal a campo	5,31	1	5,31	0,97	5,68
Comparación de medidas de operari	7,15	0,75	5,36	0,93	5,52
Análisis de costos indirectos	31,25	0,75	23,44	1,09	27,89
Cotizar partidas	57,35	1	57,35	1,14	71,11
Verificar si todas las partidas fueron i	6,25	1	6,25	1,05	7,19
Envío de presupuesto	2,38	1	2,38	0,23	2,67
TOTAL					125,30

Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Resumen de tiempo estándar (Post-Test)




























Fuente: Elaboración propia

Luego de haber calculado el tiempo estándar se procede a plasmarlo a través de la figura 25 donde se observa un gráfico de barras el resumen de cada actividad.

Estudio de métodos (Post-test)

Luego de haber hallado los tiempos del nuevo método del trabajo, se procedió a realizar el diagrama de análisis del proceso de licitación.

Tabla 52: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Post-Test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD					POST-TEST			
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas						Operación						45		
						Inspección						4		
						Transporte						0		
						Demora						0		
						Almacenamiento					2			
Actividades						SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
														
Revisión de llamada											2,10 min			
Contestar teléfono											0,11			
Tomar libreta											0,09			
Tomar lapicero											0,10			
Apuntar datos											0,53			
Cortar teléfono											0,10			
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)											0,12			
Registrar datos											0,35			
Verificar si todos los datos fueron escritos											0,35			
Guardar libreta											0,20			
Guardar lapicero											0,15			
Revisión de correo											1,46 min			
Ir a bandeja de entrada de correo											0,23			
Filtrar correos de clientes											0,10			
Abrir correo de cliente											0,12			
Recolectar datos											0,25			
Ir a archivo de apuntes (computadora)											0,15			
Registrar datos											0,31			
Verificar si todos los datos fueron escritos											0,20			
Enviar correo (redacción automático)											0,10			
Enviar correo de confirmación											0,32 min			
Enviar vía correo (redacción automático)											0,32			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Registrar datos de invitación						0,40 min			
Clasificar por tipo de proyecto	●					0,20			
Registrar nota en el sistema	●					0,20			
Envío de personal a campo						5,31 min			
Informar a personal del trabajo a realizar	●					3,10			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1,14			
Entregar nota a personal	●					0,59			
Enviar personal a campo	●					0,48			
Comparación de medidas del personal con las del correo						7,15 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0,25			
Filtrar correo	●					0,15			
Realizar comparación de medidas	●					2,25			
Corregir partidas erradas	●					3,26			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					0,59			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			
Análisis de costos indirectos						31,25 min			
Análisis de costos generales	●					15,00			
Análisis de utilidad	●					16,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Cotizar partidas						57,35 min			
Seleccionar proyecto	●					2,25			
Consultar precio a proveedores	●					13,34			
Consultar precios en el mercado	●					15,10			
Cotizar cada una de las partidas	●					14,20			
Darle un precio a cada partida	●					12,21			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6,25 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1,25			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas		■				3,20			
Corregir partidas faltantes	●					1,55			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Envío de presupuesto						2,38 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					0,58			
Adjuntar planilla de presupuesto						0,24			
Revisar si proyecto es presencial o virtual		■				0,59			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					0,50			
Entregar nota a personal	●					0,32			
Enviar a personal	●					0,15			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					0,97			
Tiempo total						113,51 min			

Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado el diagrama de análisis de proceso, se evaluó el índice de actividades del nuevo método de trabajo.

Formula:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

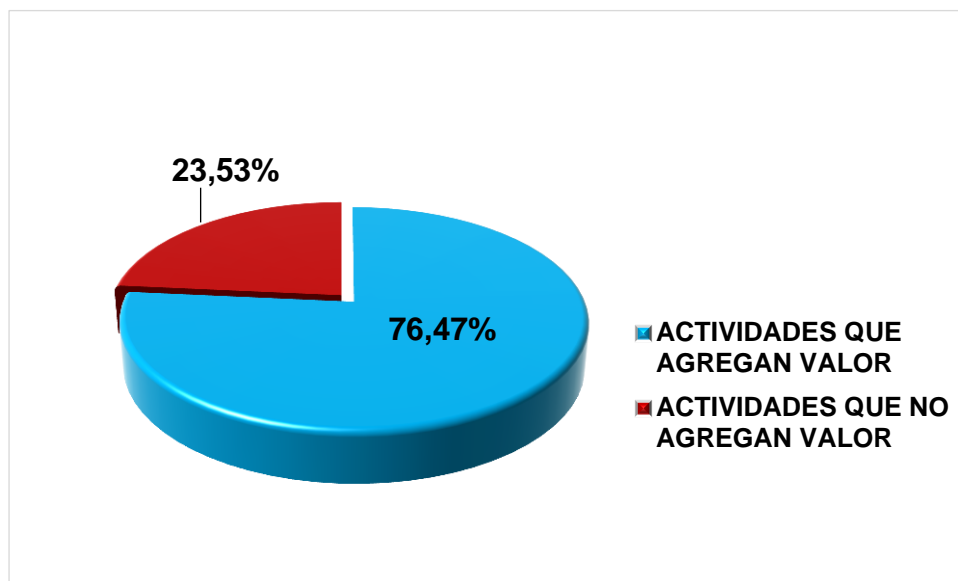
$$IA = \frac{51 - 12}{51} = 0,7647$$

Expresado en (%):

$$IA = 76,47\%$$

Con el nuevo método de trabajo, el resultado que se obtuvo fue de un 76,47% el cual indica que son actividades que agregan valor al proceso.

Figura 14: Índice de actividades (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, muestra el indicador de índice de actividades donde el 100% de las actividades que intervienen en el proceso de licitación luego de aplicar el estudio de tiempos es del 76,47% son las actividades que agregan valor mientras que la diferencia de ella son las actividades que no agregan valor al proceso.

Productividad Post-test

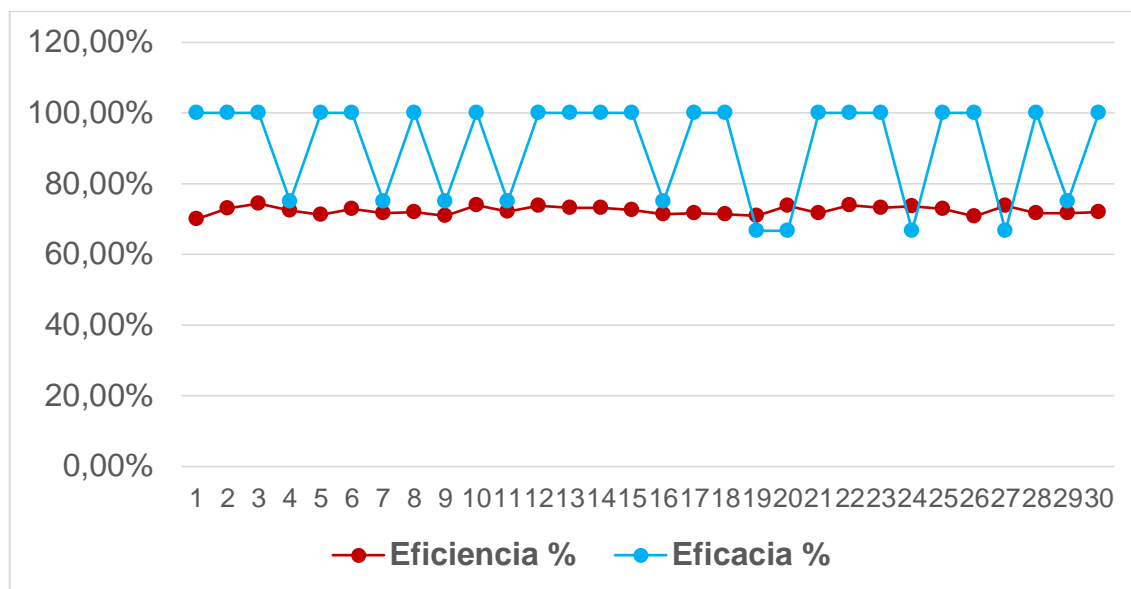
Luego de haber aplicado la mejora del nuevo método de trabajo de las actividades que intervienen en el proceso de licitación se obtuvo una productividad de 65,56%

Tabla 53: Medición de la eficiencia, eficacia y productividad (Post-test)

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD – POST TEST							
Área: Finanzas							
INDICE DE EFICIENCIA				INDICE DE EFICACIA			PRODUCTIVIDAD
$\frac{TU}{TT}$ TU: Tiempo útil TT: Tiempo total				$\frac{LC}{LD}$ LC: Licitaciones concluidas LD: Licitaciones disponibles			Eficiencia x Eficacia
Días	TU	TT	Eficiencia	LC	LD	Eficacia	Productividad
1	247,65	353,94	0,70	3	3	1,00	0,70
2	82,55	113,03	0,73	1	1	1,00	0,73
3	247,65	332,73	0,74	3	3	1,00	0,74
4	247,65	341,91	0,72	3	4	0,75	0,54
5	247,65	347,46	0,71	3	3	1,00	0,71
6	82,55	113,28	0,73	1	1	1,00	0,73
7	247,65	345,51	0,72	3	4	0,75	0,54
8	165,1	229,2	0,72	2	2	1,00	0,72
9	247,65	348,84	0,71	3	4	0,75	0,53
10	165,1	223,16	0,74	2	2	1,00	0,74
11	247,65	343,35	0,72	3	4	0,75	0,54
12	165,1	223,84	0,74	2	2	1,00	0,74
13	247,65	338,55	0,73	3	3	1,00	0,73
14	82,55	112,72	0,73	1	1	1,00	0,73
15	247,65	341,13	0,73	3	3	1,00	0,73
16	247,65	346,89	0,71	3	4	0,75	0,54
17	247,65	345,66	0,72	3	3	1,00	0,72
18	82,55	115,75	0,71	1	1	1,00	0,71
19	165,1	233,04	0,71	2	3	0,67	0,47
20	165,1	223,78	0,74	2	3	0,67	0,49
21	165,1	230,12	0,72	2	2	1,00	0,72
22	247,65	335,04	0,74	3	3	1,00	0,74
23	247,65	338,64	0,73	3	3	1,00	0,73
24	165,1	224,34	0,74	2	3	0,67	0,49
25	82,55	113,16	0,73	1	1	1,00	0,73
26	247,65	349,8	0,71	2	2	1,00	0,71
27	165,1	223,78	0,74	2	3	0,67	0,49
28	247,65	345,27	0,72	3	3	1,00	0,72
29	247,65	345,78	0,72	3	4	0,75	0,54
30	247,65	344,34	0,72	3	3	1,00	0,72
Promedio total			0,72	Promedio total		0,91	0,66
Expresado (%)			72,39%	Expresado(%)		90,56%	65,56%

Fuente: Elaboración propia

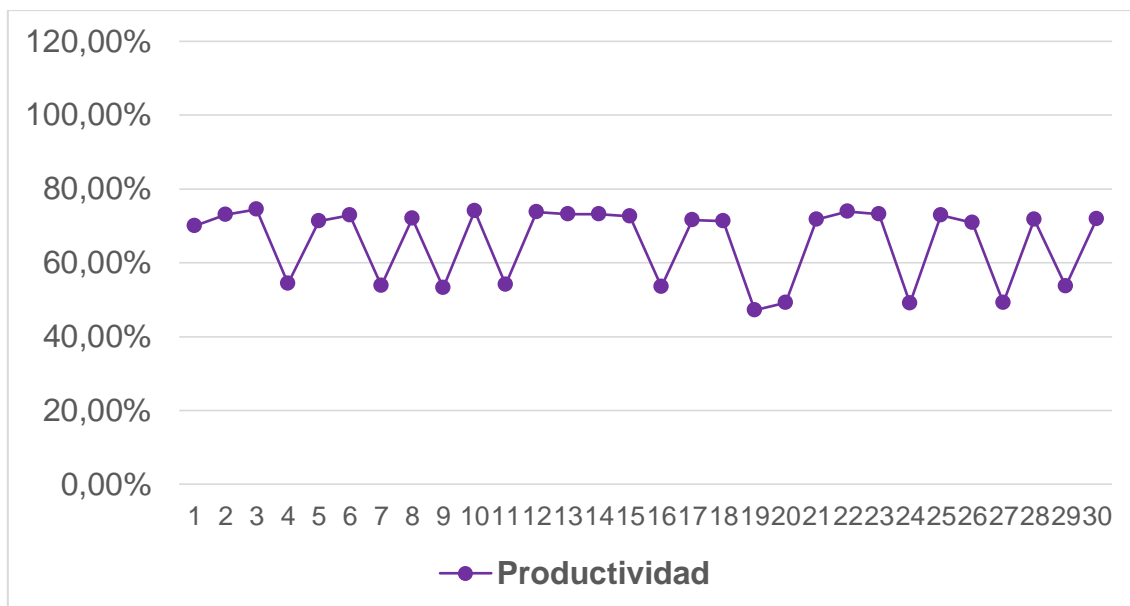
Figura 15: Resumen de eficiencia y eficacia (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 se muestra el nuevo ritmo de la eficiencia y eficacia luego de haber aplicado el estudio del trabajo, donde se evaluó durante los 30 días

Figura 16: Resumen de Productividad (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 se muestra el nuevo ritmo de la productividad luego de haber aplicado el estudio del trabajo, donde se evaluó durante los 30 días

PASO 5: Evaluar

Una vez planteado la propuesta de mejora y haber creado el nuevo método de trabajo se procedió a evaluar los costos que intervienen en ello.

Análisis económico financiero de la inversión de la mejora

En este análisis se determinará si la inversión propuesta es rentable para desarrollar el proyecto.

- **Costos de la inversión de mejora**

A partir de la tabla 54, se mencionan las inversiones que intervienen en la acción de mejora de las actividades.

Tabla 54: Inversiones de mejora de cada actividad

INVERSION DE ACCIONES DE MEJORA		
Acción de mejora(Revisión de llamadas)		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Cable de teléfono	5	S/. 100,00
Técnico que recablee	1	S/. 30,00
Configuración de computadora	1	S/. 30,00
Trabajo en infraestructura	1	S/. 100,00
Acción de mejora(Revisión de correos)		
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/ 50,00
Configuración de computadora	1	S/. 30,00
Acción de mejora (Envío de correo de confirmación)		
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/ 50,00
Acción de mejora (Envío de personal a campo)		
Manual de procedimientos	1	S/. 200,00
Acción de mejora (Comparación de medidas del personal con las del correo)		
Cable	20	S/. 280,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00
Acción de mejora (Análisis de gastos generales y utilidades)		
Especialista en analizar gastos generales	1	S/. 400,00
Especialista en analizar utilidades	1	S/. 200,00
Acción de mejora (Cotizar partidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00
Acción de mejor (Verificar si todas las partidas fueron incluidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Inversión de mejora total

Acción de mejora total		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Cable de teléfono	5	S/ 50,00
Técnico que recablee	1	S/ 20,00
Configuración de computadora	1	S/ 20,00
Trabajo en infraestructura	1	S/ 80,00
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/ 50,00
Configuración de computadora	1	S/ 30,00
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/ 40,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
Capacitación	4	S/ 120,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
TOTAL	18	S/ 620,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de mantenimiento**

A partir de la tabla 56, se mencionará el costo de mantenimiento mensual de la mejora solo de las 5 subprocesos del proceso de licitación ya que el subproceso de revisión de llamada la configuración para la mejora solo se realizará 1 vez, al igual para la actividad de envío de personal a campo por lo cual no genera ningún costo de mantenimiento porque habrá un personal definido para dicha tarea y la actividad de análisis de gastos generales y utilidades.

Tabla 56: Costo de mantenimiento mensual de mejora

COSTO DE MANTENIMIENTO DE CADA MEJORA		
Costo de mantenimiento mensual mejora (Revisión de correos)		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/. 15,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Envío de correo de confirmación)		
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/. 30,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Comparación de medidas del personal con las del correo)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 20,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Cotizar partidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 10,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Verificar si todas las partidas fueron incluidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 10,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Costo total de mantenimiento mensual

Mantenimiento mensual total		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Servicio técnico (Texto automático)	2	S/ 30,00
Servicio técnico (Texto automático)	1	S/ 20,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
TOTAL	5	S/ 80,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de recursos utilizados**

A continuación en la tabla 58 se muestra el costo total de los recursos que fueron utilizados en la mejora, lo cual arrojó un monto de S/ 104,50.

Tabla 58: Recursos utilizados

Recursos y materiales	Cantidad	Inversión	
		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Hoja bond	50	0,10	S/ 5,00
Cronómetro	1	35,00	S/ 35,00
Lapicero	15	0,50	S/ 7,50
Tablero de apuntes	2	3,00	S/ 6,00
Transporte	38	1,00	S/ 38,00
Impresiones	50	0,20	S/ 10,00
Regla	2	1,50	S/ 3,00
Total			S/ 104,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Costo total

Inversión	Costo (S/.)
Recursos y materiales	S/ 104,50
Mano de obra	S/ 620,00
Total	S/ 724,50

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de recursos humanos**

Con respecto en la tabla 60 se menciona los costos de mano de obra en el proceso de licitación

Tabla 60: Recursos humanos

Cantidad	Mano de obra	Total de días (mes)	Total (h/semana)	Costo (S./h)	Costo (S./min)	Costo mensual (S/.)
1	Asistente Administrativo	24 días	48 horas	S/ 10,42	S/ 0,17	S/ 2 000,00
1	Ing. Civil	24 días	48 horas	S/ 18,23	S/ 0,30	S/ 3 500,00
1	Supervisor	24 días	48 horas	S/ 10,42	S/ 0,17	S/ 2 000,00
Total						S/ 7 500,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de tiempos durante la actividad**

En la tabla 61 se muestra las actividades que intervienen en el proceso de licitación donde se obtiene un costo por actividad del antes y después.

Tabla 61: Costo de tiempo de las actividades (antes)

ANTES				
ACTIVIDADES	OPEARIOS	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Costo por actividad (S/.)
Revisión de llamada y correo	Asistente Administrativo	0,12	7,08	S/ 1,23
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	Ing. Civil	0,74	44,23	S/ 13,44
Enviar correo de confirmación	Asistente Administrativo	0,02	1,33	S/ 0,23
Registrar datos de invitación	Asistente Administrativo	0,02	1,24	S/ 0,22
Envío de personal a campo	supervisor	0,26	15,32	S/ 2,66
Comparación de medidas del personal con las del correo	supervisor	0,20	12,02	S/ 2,09
Cotizar partidas	Ing. Civil	0,99	59,57	S/ 18,10
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	supervisor	0,10	6,27	S/ 1,09
Envío de presupuesto	Asistente Administrativo	0,04	2,38	S/ 0,41
Total			149,44	S/ 39,46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Costo de tiempo de las actividades (después)

DESPUES				
ACTIVIDADES	OPEARIOS	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Costo por actividad (S/.)
Revisión de llamada y correo	Asistente Administrativo	0,06	3,56	S/ 0,62
Enviar correo de confirmación	Asistente Administrativo	0,01	0,32	S/ 0,06
Registrar datos de invitación	Asistente Administrativo	0,01	0,40	S/ 0,07
Envío de personal a campo	supervisor	0,09	5,31	S/ 0,92
Comparación de medidas del personal con las del correo	supervisor	0,11	6,75	S/ 1,17
Análisis de costos indirectos	Ing. Civil	0,52	31,25	S/ 9,49
Cotizar partidas	Ing. Civil	0,96	57,35	S/ 17,42
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	supervisor	0,10	6,25	S/ 1,09
Envío de presupuesto	Asistente Administrativo	0,04	2,32	S/ 0,40
Total			113,51	S/ 31,24

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de los nuevos clientes atendidos debido a la mejora**

En la tabla 63 se muestra las actividades que intervienen en el proceso de licitación donde se obtuvo un costo por actividad del antes y después.

Tabla 63: Cantidad ahorrada (min)

Variación	Cantidad ahorrada al mes (min)	Servicios (und)
Mano de obra con el cliente	320,37	26,63
Mano de obra de preparación	1799,5	13,10

Fuente: Elaboración propia

Tiempo para 13 clientes (min)	Tiempo ocioso (min)
156,39	163,98
1786,33	13,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Cantidad ahorrada mensual (S/)

Concepto	Cantidad mensual (und)	Valor unitario (S/)	Total mensual (S/)
Licitación	13	S/ 39,46	S/ 512,98

Fuente: Elaboración propia

A continuación se procedió a realizar los 3 tipos de escenarios del análisis económico financiero de la presente investigación el cual serán denominados como optimista, moderado y pesimista.

Tabla 65: Flujo de caja escenario optimista

DATOS		
Inversión inicial :	S/	724,50
Producción x mes :		13
Precio :	S/	39,46
Periodo en meses :		12

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98
Total Ingresos		S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 291,52	S/ 141,46	S/ 574,44	S/ 1 007,42	S/ 1 440,40	S/ 1 873,38	S/ 2 306,36	S/ 2 739,34	S/ 3 172,32	S/ 3 605,30	S/ 4 038,28	S/ 4 471,26

Fuente: Elaboración propia

Escenario optimista: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio.

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 100%

Tabla 66: Escenario optimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO						
Nro	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/ 724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,01	S/ 428,69
2		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,02	S/ 424,45
3		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,03	S/ 420,25
4		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,04	S/ 416,09
5		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,05	S/ 411,97
6		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,06	S/ 407,89
7		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,07	S/ 403,85
8		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,08	S/ 399,85
9		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,09	S/ 395,89
10		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,10	S/ 391,97
11		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,12	S/ 388,09
12		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,13	S/ 384,25
						S/ 4 148,73

VAN	S/ 4 148,73
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 66), arroja un total de S/ 4 148,73 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 67: Escenario Optimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	4 471,27
5%	S/	3 113,12
12%	S/	1 957,55
19%	S/	1 271,76
26%	S/	836,81
35%	S/	478,83
44%	S/	247,17
53%	S/	87,48
62%	-S/	28,28
71%	-S/	115,64
80%	-S/	183,74
89%	-S/	238,24
100%	-S/	291,62

TIR	58%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 58% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 68: Escenario optimista análisis de beneficio-costo

Beneficio		Costo		B/C	
S/	4 873,23	S/	1 684,50	S/	2,89

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 2,89 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 2,89 soles.

Tabla 69: Flujo de caja escenario moderado

DATOS	
Inversión inicial :	S/ 724,50
Producción x mes :	10
Precio :	S/ 39,46
Periodo en meses :	12

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60
Total Ingresos		S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 409,90	-S/ 95,30	S/ 219,30	S/ 533,90	S/ 848,50	S/ 1 163,10	S/ 1 477,70	S/ 1 792,30	S/ 2 106,90	S/ 2 421,50	S/ 2 736,10	S/ 3 050,70

Fuente: Elaboración propia

Escenario moderado: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 76%

Tabla 70: Escenario moderado: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR NETO ACTUAL						
Nro.	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,01	S/ 311,49
2		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,02	S/ 308,40
3		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,03	S/ 305,35
4		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,04	S/ 302,32
5		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,05	S/ 299,33
6		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,06	S/ 296,37
7		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,07	S/ 293,43
8		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,08	S/ 290,53
9		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,09	S/ 287,65
10		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,10	S/ 284,80
11		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,12	S/ 281,98
12		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,13	S/ 279,19
						S/ 2 816,35

VAN	S/ 2 816,35
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 70), arroja un total de S/ 2 81, 35 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 71: Escenario moderado: Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	3 050,70
5%	S/	2 063,88
12%	S/	1 224,25
19%	S/	725,96
26%	S/	409,93
35%	S/	149,83
44%	-S/	18,49
53%	-S/	134,52
62%	-S/	218,63
71%	-S/	282,11
80%	-S/	331,59
89%	-S/	371,19
100%	-S/	409,98
TIR		41%

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 41% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 72: Escenario moderado análisis de beneficio-costo

Beneficio		Costo		B/C	
S/	3 540,85	S/	1 684,50	S/	2,10

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 2,10 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 2,10 soles.

Tabla 73: Flujo de caja escenario pesimista

DATOS													
Inversión inicial :	S/	724,50											
Producción x mes :		7											
Precio :	S/	39,46											
Periodo en meses :		12											

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22
Total Ingresos		S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 528,28	-S/ 332,06	-S/ 135,84	S/ 60,38	S/ 256,60	S/ 452,82	S/ 649,04	S/ 845,26	S/ 1 041,48	S/ 1 237,70	S/ 1 433,92	S/ 1 630,14

Fuente: Elaboración propia

Escenario pesimista: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 46%

Tabla 74: Escenario pesimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR NETO ACTUAL						
Nro.	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,01	S/ 194,28
2		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,02	S/ 192,35
3		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,03	S/ 190,45
4		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,04	S/ 188,56
5		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,05	S/ 186,70
6		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,06	S/ 184,85
7		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,07	S/ 183,02
8		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,08	S/ 181,21
9		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,09	S/ 179,41
10		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,10	S/ 177,64
11		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,12	S/ 175,88
12		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,13	S/ 174,14
						S/ 1 483,97

VAN	S/ 1 483,97
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 74), arroja un total de S/ 1 483,97 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 75: Escenario pesimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	1 630,14
5%	S/	1 014,65
12%	S/	490,96
19%	S/	180,17
26%	-S/	16,94
35%	-S/	179,17
44%	-S/	284,16
53%	-S/	356,52
62%	-S/	408,98
71%	-S/	448,58
80%	-S/	479,44
89%	-S/	504,13
100%	-S/	528,33

TIR	24%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 24% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 76: Escenario pesimista análisis de beneficio-costo

Beneficio		Costo		B/C	
S/	2.208,47	S/	1.684,50	S/	1,31

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 1,31 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 1,31 soles.

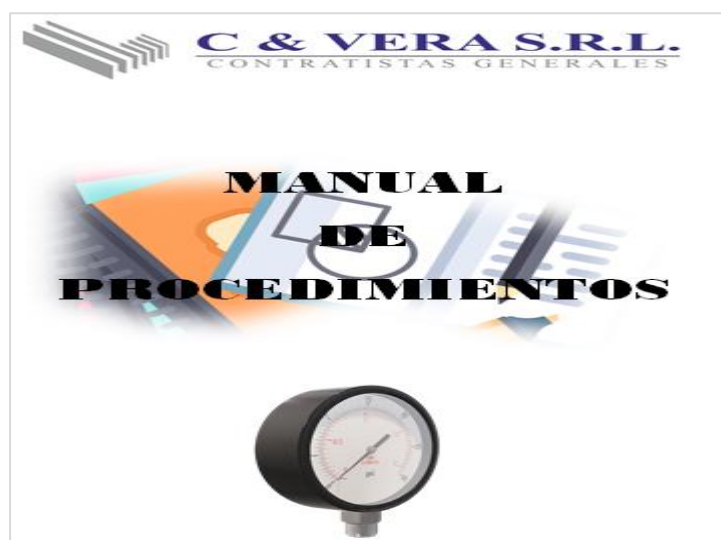
Tabla 77: Resumen de escenario optimista, modera y pesimista

	Optimista	Moderado	Pesimista
VAN	S/ 4 148,73	S/ 2 816,35	S/ 1 483,97
TIR	58%	41%	24%
B/C	S/ 2,89	S/ 2,10	S/ 1,31

Fuente: Elaboración propia

PASO 6: Definir

Una vez definido cuales con los procedimientos a eliminar que generan tiempos y actividades improductivos en el proceso de licitación procedimos a mencionar alternativas de solución de nuestra propuesta de mejora mediante un manual de procedimientos. Esto presenta un nuevo método de trabajo el cual mejora las actividades que presentan deficiencias. En donde se tuvo en cuenta las consideraciones tales como procedimientos adecuados para realizar las actividades de cada proceso, ubicación de los materiales que se utiliza en la actividad, estandarizar el proceso en algunas actividades y disminuir procedimientos.





1. Introducción

1.1 Propósito del documento

Este documento tiene como principal finalidad el de proporcionar detalladamente una guía del nuevo método para llevar a cabo la realización de la documentación en el proceso de licitación puesto que en dicho proceso se realiza las actividades más importantes del área de finanzas.

1.2 Ambito del documento

El proceso de licitación tiene los siguientes procedimientos:

- Revisión de correos y llamadas
- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto
- Enviar correo de confirmación
- Guardar datos de invitación
- Envío de operario a campo
- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo
- Cotizar partidas
- Verificar si todas las partidas fueron incluidas
- Envío de presupuesto

1.3 Objetivo

El objetivo de este manual es el brindar una guía al personal que labora en el proceso de licitación con los nuevos procedimientos a trabajar, mencionar cual de las actividades fueron eliminadas para así presentar el nuevo método a trabajar, lo cual permita una efectiva y eficaz manera al momento de elaborar los documentos en el proceso de licitación.

PASO 7: IMPLAMANTAR

Una vez creado el manual de procedimientos donde se plasmó el nuevo método de trabajo, se procedió a involucrar al personal del proceso de licitación a través de capacitaciones con el fin que la idea sea entendible para todos; donde se charlo acerca del nuevo método a trabajar lo cual se mencionó que actividades fueron eliminadas y las soluciones que se tuvo para cada una de ellas así mismo los nuevos tiempos para cada actividad por lo que se obtuvo resultados satisfactorios ya que se explicó que mediante dichos cambios se logra aumentar la productividad y los beneficios que esta conlleva, donde se mostró la comparación del pre-test y post-test de los resultados de la investigación y ello trae como beneficio

PASO 8: CONTROLAR

Una vez aplicado el nuevo método de trabajo y capacitar al personal involucrado al proceso de licitación para asegurarnos de que el nuevo método siga constante fue necesario realizar un seguimiento ya que de alguna u otra forma hay ciertos riesgos de que el personal vuelva a realizar su método antiguo ya sea por sus

hábitos o la manera en como lo realiza. Entonces se realizó un control todos los días con el fin de que al personal se le haga una costumbre y se vuelva propio en la vida cotidiana.

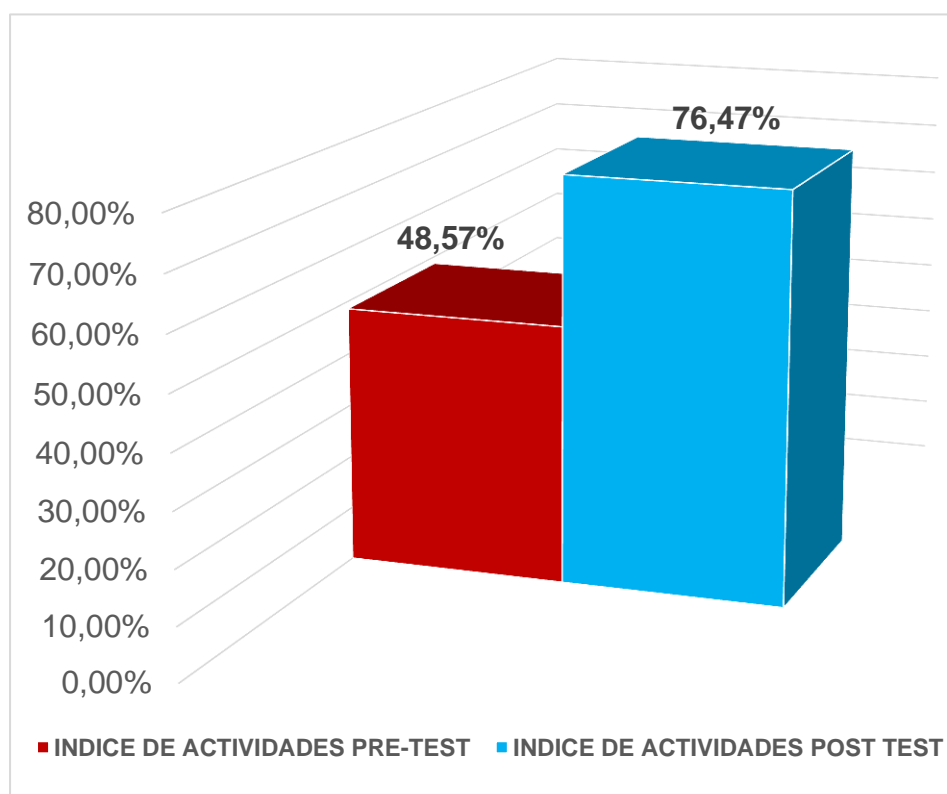
Resultados de la ejecución:

En esta sección se realizó cuadros comparativos de la variable independiente y dependiente donde comprende las dimensiones e indicadores con el fin de que la visualización de cada uno de ella sea más fácil diferenciarla.

- **Variable independiente: Estudio del trabajo**

Dimensión 1: Estudio de métodos

Figura 17: Índice de actividades (Pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se muestra el gráfico con el índice de actividades de la pre-test con un 48,57% y post-test con un 76,47%, donde hubo una mejora porcentual de 57,44%.

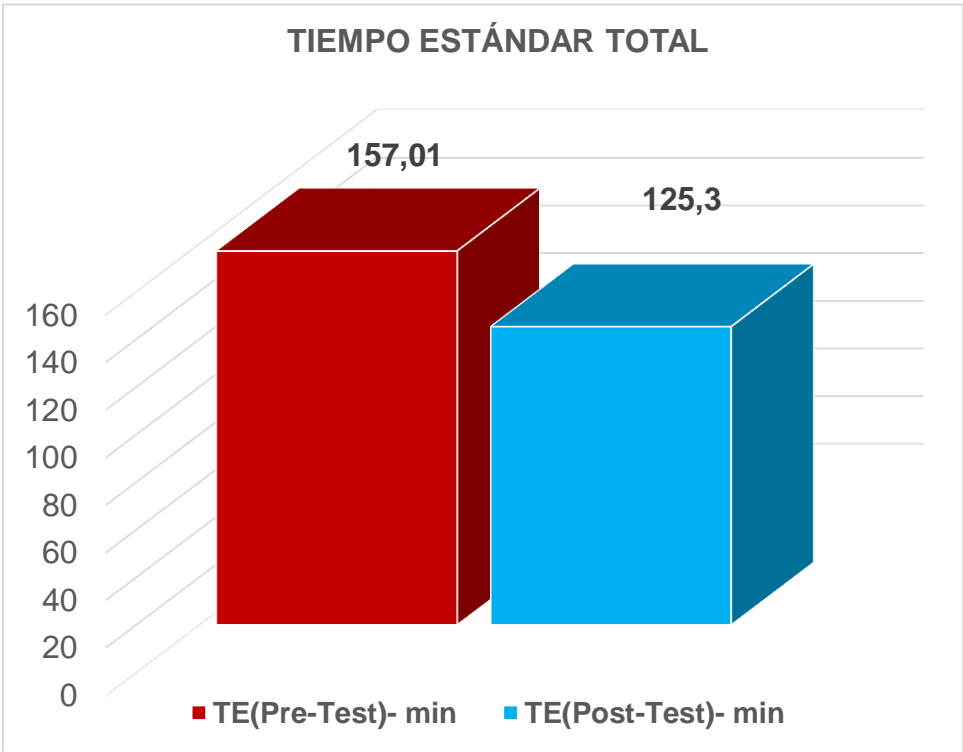
Dimensión 2: Estudio de tiempos

Tabla 78: Tiempo estándar total pre-test y post-test min

TE(PRE TEST)- min	TE(POST TEST)- min
9,01	4,53
38,15	0,28
1,41	0,42
1,33	5,68
12,23	5,52
10,73	27,89
74,27	71,11
7,21	7,19
2,67	2,67
157,01	125,30

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Tiempo estándar total (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 se aprecia la comparación del tiempo estándar total del pre-test de 157,1 min y el post-test de 125,3, observándose una diferencia de 31,71 min.

- **Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD**

Tabla 79: Productividad (pre-test y post-test)

PRODUCTIVIDAD		
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD POST-TEST	DIFERENCIA
0,36	0,70	0,34
0,56	0,73	0,17
0,38	0,74	0,37
0,42	0,54	0,12
0,37	0,71	0,34
0,57	0,73	0,16
0,41	0,54	0,13
0,54	0,72	0,18
0,41	0,53	0,12
0,54	0,74	0,20
0,28	0,54	0,26
0,56	0,74	0,18
0,37	0,73	0,36
0,56	0,73	0,17
0,37	0,73	0,35
0,43	0,54	0,11
0,37	0,72	0,35
0,55	0,71	0,16
0,37	0,47	0,10
0,37	0,49	0,12
0,28	0,72	0,44
0,37	0,74	0,37
0,37	0,73	0,36
0,36	0,49	0,13
0,55	0,73	0,18
0,56	0,71	0,14
0,38	0,49	0,11
0,37	0,72	0,35
0,41	0,54	0,12
0,38	0,72	0,34
0,43	0,66	0,23
EXPRESADO EN (%)		
42,76%	65,56%	22,80%

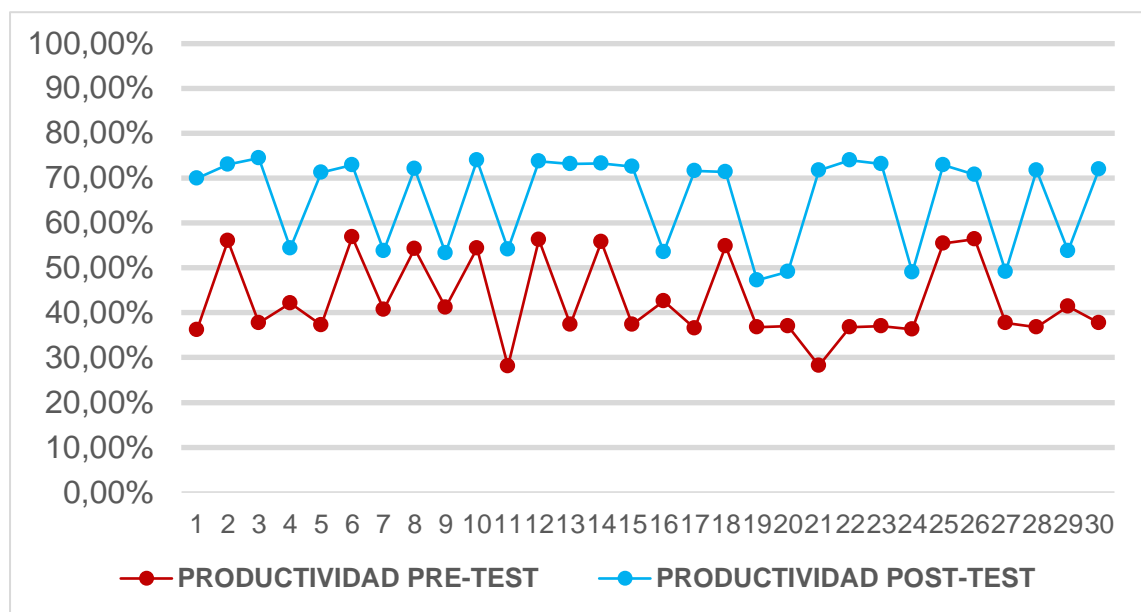
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 79, se presentó la diferencia absoluta en relación de la productividad de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la productividad antes y después de un 22,80 % .

% MEJORADO
53,33%

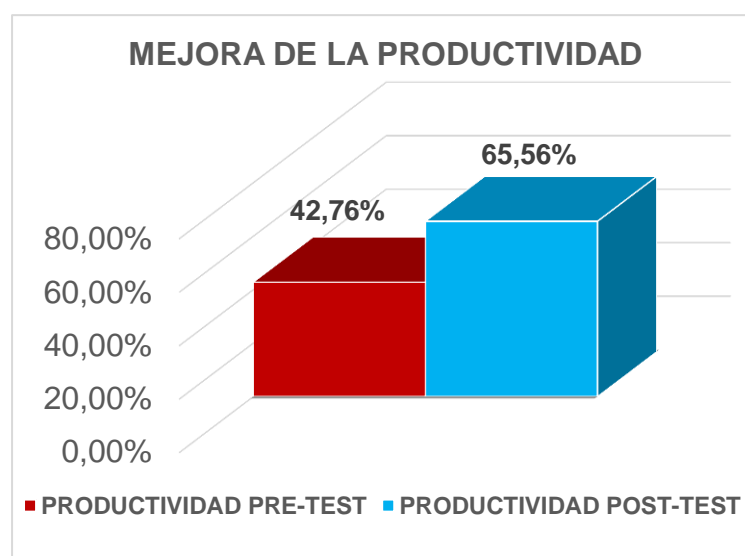
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 22,80%, ello representa un crecimiento relativo de 53,33% que altero la productividad luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 19: Resumen de productividad (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Productividad (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión 1: Eficiencia**

Tabla 80: Eficiencia (pre-test y post-test)

EFICIENCIA		
EFICIENCIA PRE-TEST	EFICIENCIA POST-TEST	DIFERENCIA
0,54	0,70	0,16
0,56	0,73	0,17
0,57	0,74	0,18
0,56	0,72	0,16
0,56	0,71	0,15
0,57	0,73	0,16
0,54	0,72	0,17
0,54	0,72	0,18
0,55	0,71	0,16
0,54	0,74	0,20
0,56	0,72	0,16
0,56	0,74	0,18
0,56	0,73	0,17
0,56	0,73	0,17
0,56	0,73	0,17
0,57	0,71	0,15
0,55	0,72	0,17
0,55	0,71	0,16
0,55	0,71	0,16
0,55	0,74	0,18
0,56	0,72	0,15
0,55	0,74	0,19
0,56	0,73	0,18
0,54	0,74	0,19
0,55	0,73	0,18
0,56	0,71	0,14
0,57	0,74	0,17
0,55	0,72	0,17
0,55	0,72	0,16
0,57	0,72	0,15
0,56	0,72	0,17
EXPRESADO EN (%)		
55,59%	72,39%	16,81%

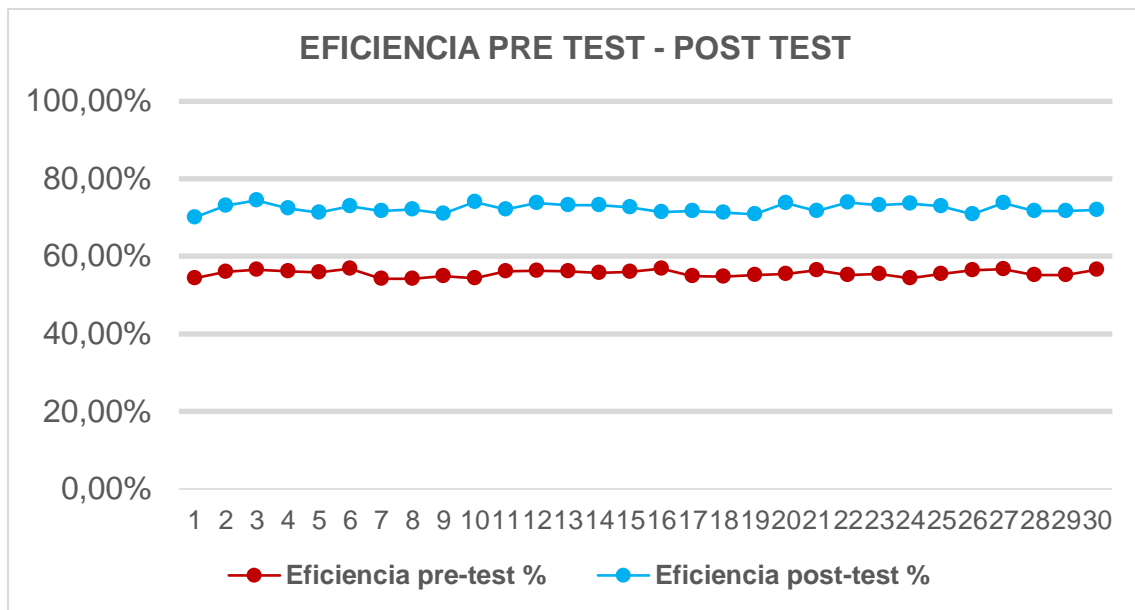
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 80, se presentó la diferencia absoluta en relación de la eficiencia de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la eficiencia antes y después de un 16,81%

% MEJORADO
30,23%

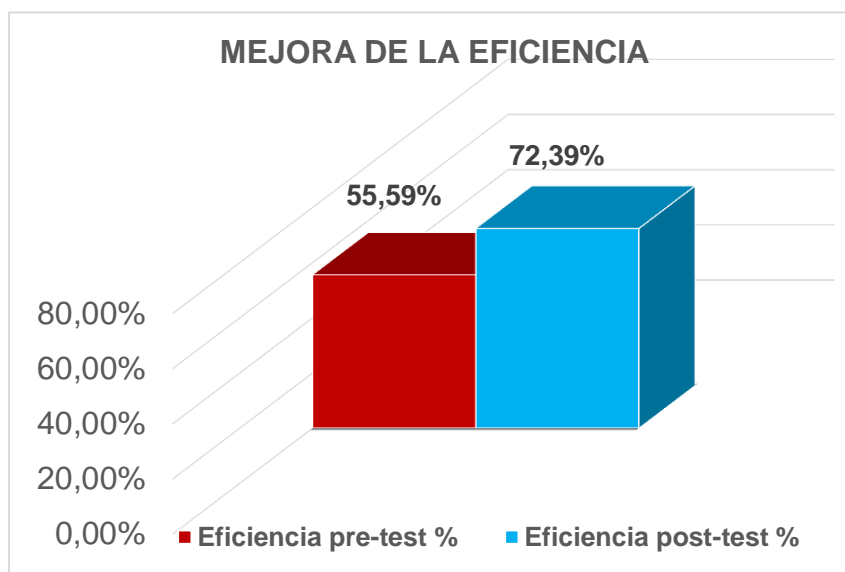
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 16,81%, ello representa un crecimiento relativo de 30,23% que altero la eficiencia luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 21: Resumen de eficiencia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Eficiencia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión 2: Eficacia**

Tabla 81: Eficacia (pre-test y post-test)

EFICIENCIA		
EFICACIA PRE-TEST	EFICACIA POST-TEST	DIFERENCIA
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,75	0,75	0,00
1,00	1,00	0,00
0,75	0,75	0,00
1,00	1,00	0,00
0,50	0,75	0,25
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	0,67	0,00
0,67	0,67	0,00
0,50	1,00	0,50
0,67	1,00	0,33
0,67	1,00	0,33
0,67	0,67	0,00
1,00	1,00	0,00
1,00	1,00	0,00
0,67	0,67	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
0,77	0,91	0,14
EXPRESADO EN (%)		
76,94%	90,56%	13,61%

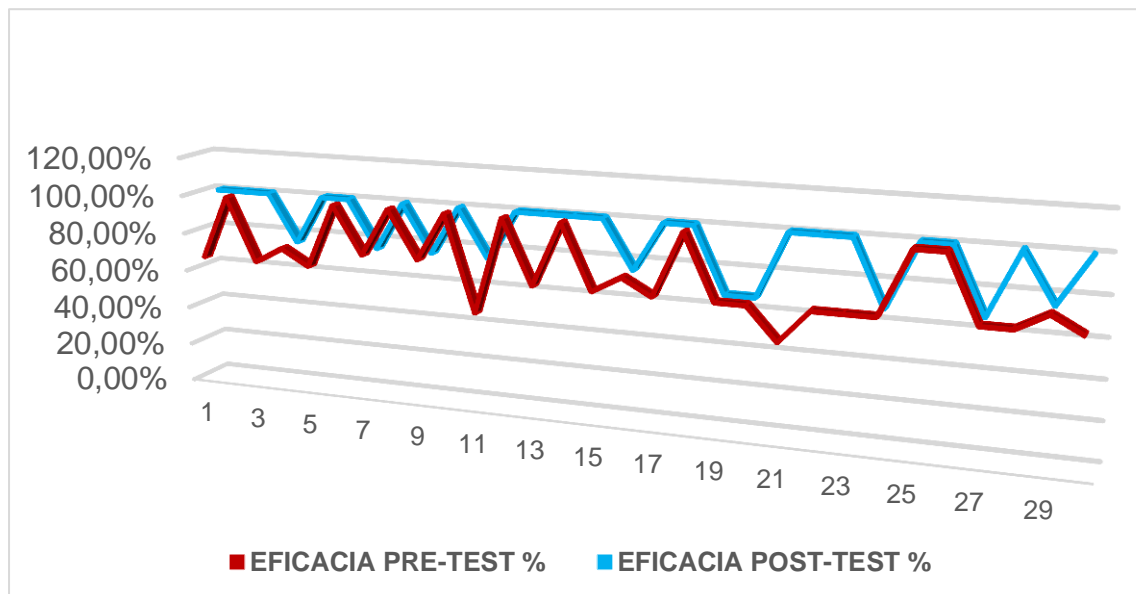
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 81, se presentó la diferencia absoluta en relación de la eficacia de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la eficiencia antes y después de un 13,61%

% MEJORADO
17,69%

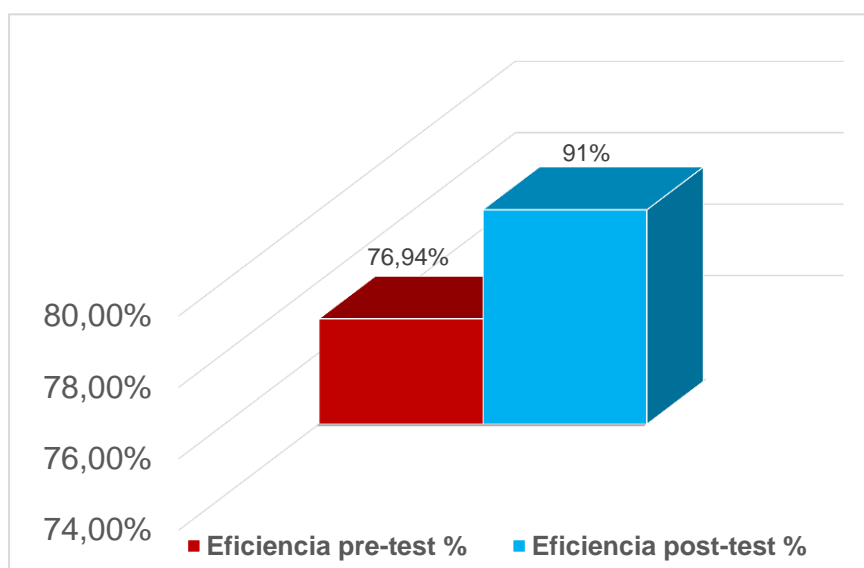
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 13,61%, ello representa un crecimiento relativo de 17,69% respectivamente, que altero la eficiencia luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 23: Resumen de eficacia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Eficacia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

El enfoque de la investigación es cuantitativo realizaremos un registro de información mediante los instrumentos para la productividad para la transferencia de datos en el programa de SPSS para la realización de los siguientes análisis.

Análisis estadístico descriptivo

Conjunto de técnicas estadísticas que se relaciona con el concepto de la información con el resultado entre ellos están los diagramas, los gráficos el resultado del análisis encontrado. (Córdoba, 2003, p.1)

Por lo tanto la muestra del estudio se procederá a examinar la conducta, es por ello que las variables de la investigación se analizará mediante un pre y post test por medio de histogramas, tablas de análisis estadísticas, frecuencias estadísticas y diagrama de cajas.

Análisis estadístico inferencial

Este tipo de estadística tiene como finalidad corroborar la falsedad o la verdad de la hipótesis, para demostrar la muestra los resultados que se llegaron a obtener es mucho más que describir alguna variable (Hernández, 2014, p. 299)

Este análisis se realizó con el fin de contrastar la hipótesis de la variable dependiente, lo cual se ejecutó mediante el programa SPSS, en donde se identificó si los datos pertenecen al tipo de prueba de Komogorov Smimov o Shapiro Wilk.

3.7. Aspectos éticos

Para el presente trabajo de investigación se respetó a cada autor citados en teorías relacionadas al tema así como también en las antecedentes de la misma hacia el personal que trabaja en el proceso de licitación ya que para la aplicación de la propuesta se realizó pensando en la mejora tanto en la empresa como para ellos mismos en donde también contribuyeron en el presente trabajo. Asimismo hacia el gerente general de la empresa C&VERA S.R.L, puesto que autorizó para realizar y culminar el trabajo de investigación.

4. RESULTADOS

Análisis descriptivo

- **Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD**

Tabla 82: Análisis descriptivo de productividad antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
PRODUCTIVIDAD PRE TEST - POST TEST	Media		0,4273	0,01647	0,6557	0,01851
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,3936		0,6178	
		Límite superior	0,4610		0,6935	
	Mediana		0,3800		0,7200	
	Varianza		0,008		0,010	
	Desviación estándar		0,09021		0,10139	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 82, se observa los siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,4273 y en el post-test de 0,6557 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 22,84%, esto representa un crecimiento relativo de 53,33% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentran entre el límite inferior con un valor de 0,3936 y un límite superior de 0,4610 en el post-test el límite inferior es de 0,6178 y el límite superior de 0,6935. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor productividad.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,3800 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 0,7200. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test indica un valor en el de 0,008 y el post-test un valor de 0,010 ello indica la dispersión de los datos evaluados alrededor de la media en donde se observa un crecimiento debido a que la eficiencia se observa un crecimiento de la desviación estándar.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,09021 y en el post-test un valor de 0,10139, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,00192, este crecimiento se debe a la dimensión de la eficiencia.

Tabla 83: Análisis descriptivo de productividad antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
PRODUCTIVIDAD PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,28		0,47	
	Máximo	0,57		0,74	
	Rango	0,29		0,27	
	Rango intercuartil	0,17		0,19	
	Asimetría	0,491	0,427	-0,801	0,427
	Curtosis	-1,079	0,833	-1,281	0,833

Fuente: Elaboración propia

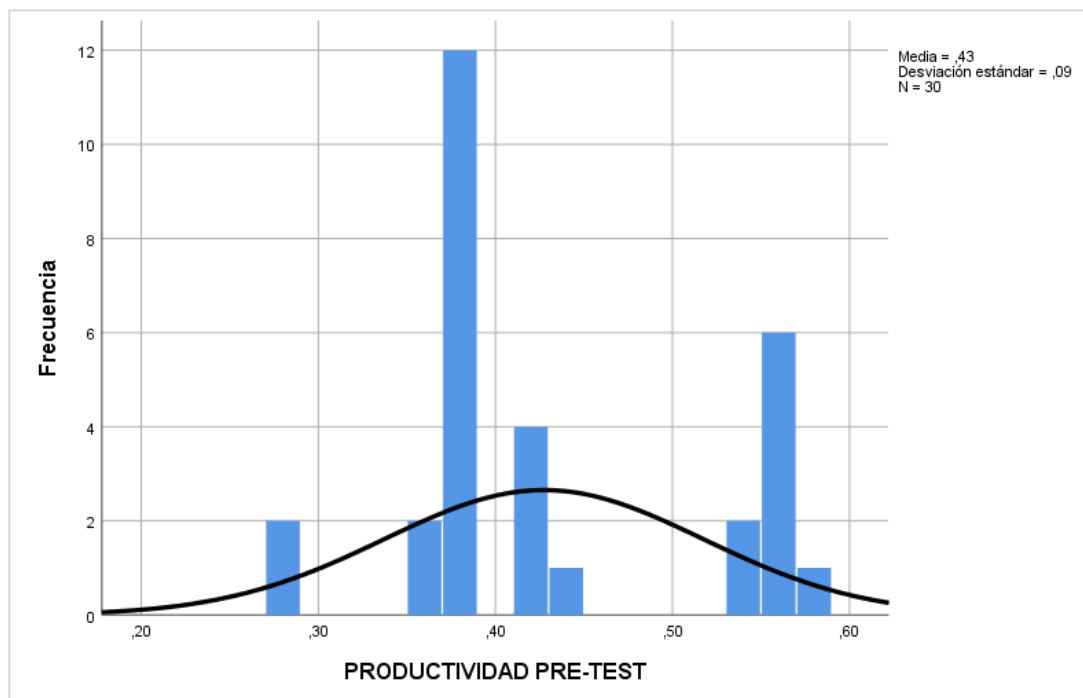
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,29 teniendo como límite mínimo de 0,28 y límite máximo de 0,57 y en el post-test el rango es de 0,27 con límite mínimo de 0,47 y un límite máximo de 0,74.

El rango intercuartil del pre-test es 0,17 y el post-test es de 0,19, donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 84)

La asimetría en el pre-test es de 0,491 lo cual ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado izquierdo de la media indicando una curva asimétrica positiva, sin embargo en el post-test es de -0,801, ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

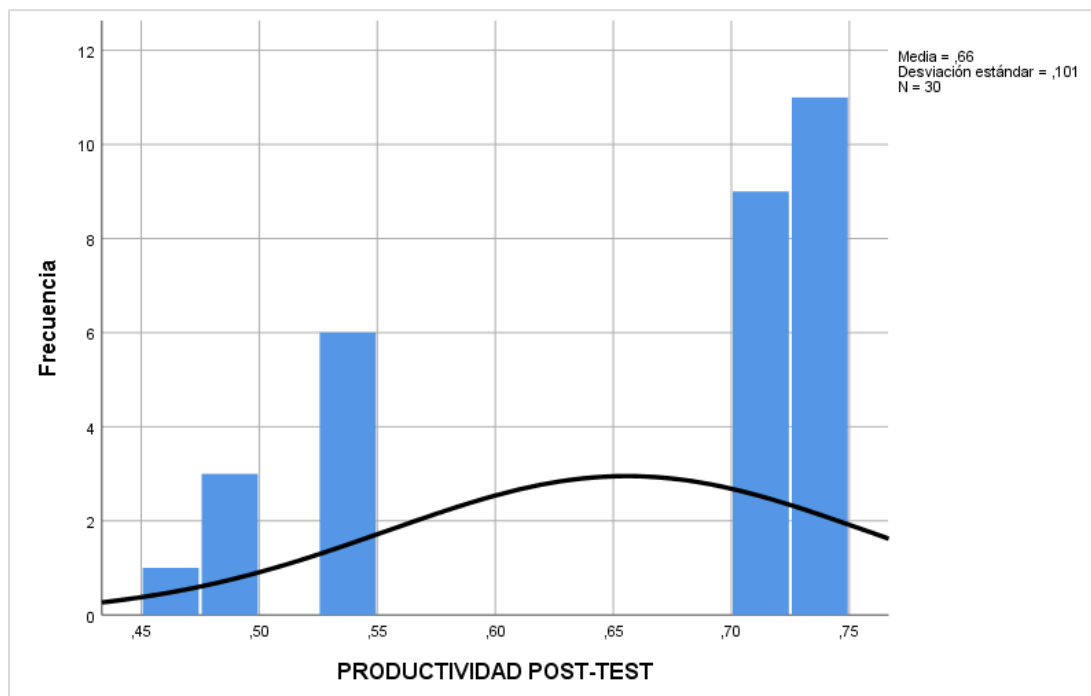
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -1.079 de igual manera para el post-test con un dato de -1.281 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 25 y 26.

Figura 25: Histograma con curva de distribución productividad (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 26: Histograma con curva de distribución de productividad (post-test)



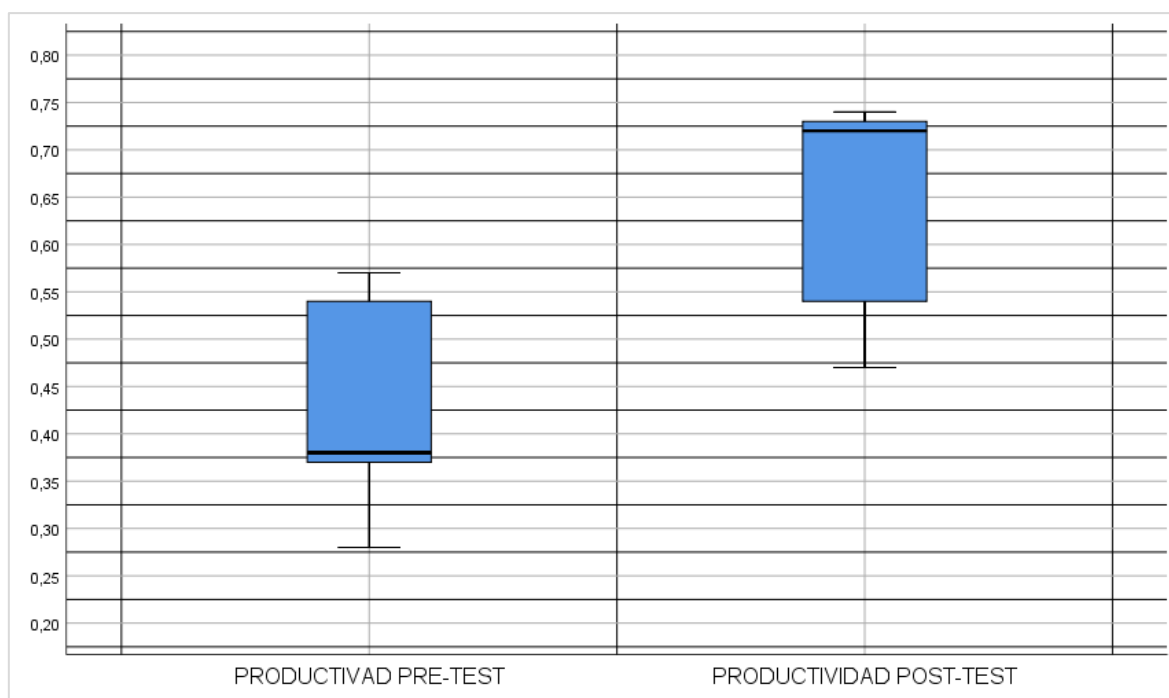
Fuente: Elaborado en SPSS

Tabla 84: Frecuencias estadísticas de productividad (pre-test y post-test)

Estadísticos		PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,37	0,73
Mínimo		0,28	0,47
Máximo		0,57	0,74
Percentiles	25	0,3700	0,5400
	50	0,3800	0,7200
	75	0,5425	0,7300

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 27: Diagrama de cajas de productividad antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,28 y el valor máximo es de 0,57 teniendo el primer cuartil Q1 0,3700 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,3800 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 0,5425 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,29 y un rango intercuartil de 0,17 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,47 y el valor máximo es de

0,74 teniendo el primer cuartil Q1 0,5400 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,7200 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 0,7300 equivalente al 75%, ello se reflejara que en el 50% de os datos se encuentra dentro de la caja.

- **Dimensión 1: Eficiencia**

Tabla 85: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICIENCIA PRE TEST - POST TEST	Media		0,5553	0,00178	0,7243	0,00213
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,5517		0,7200	
		Límite superior	0,5590		0,7287	
	Mediana		0,5600		0,7200	
	Varianza		0,000		0,000	
	Desviación estándar		0,00973		0,01165	

Fuente: Elaborado en SPSS

En la tabla 85, se observa lo siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,5553 y en el post-test de 0,7243 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 16,9 %, esto representa un crecimiento relativo de 30,43% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentra entre el límite inferior con un valor de 0,5517 y un límite superior de 0,5590, en el post-test el límite inferior es de 0,7200 y el límite superior de 0,7287. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor eficiencia.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,5600 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 0,7200. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test y post-test indica un valor de 0,000 ello indica que no hay dispersión de los datos evaluados alrededor de la media, donde se

observa que se mantiene los datos.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,00973 y en el post-test un valor de 0,01165, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados, respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,00192.

Tabla 86: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICIENCIA PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,54		0,70	
	Máximo	0,57		0,74	
	Rango	0,03		0,04	
	Rango intercuartil	0,01		0,01	
	Asimetría	-0,100	0,427	-0,108	0,427
	Curtosis	-0,877	0,833	-0,953	0,833

Fuente: Elaborado en SPSS

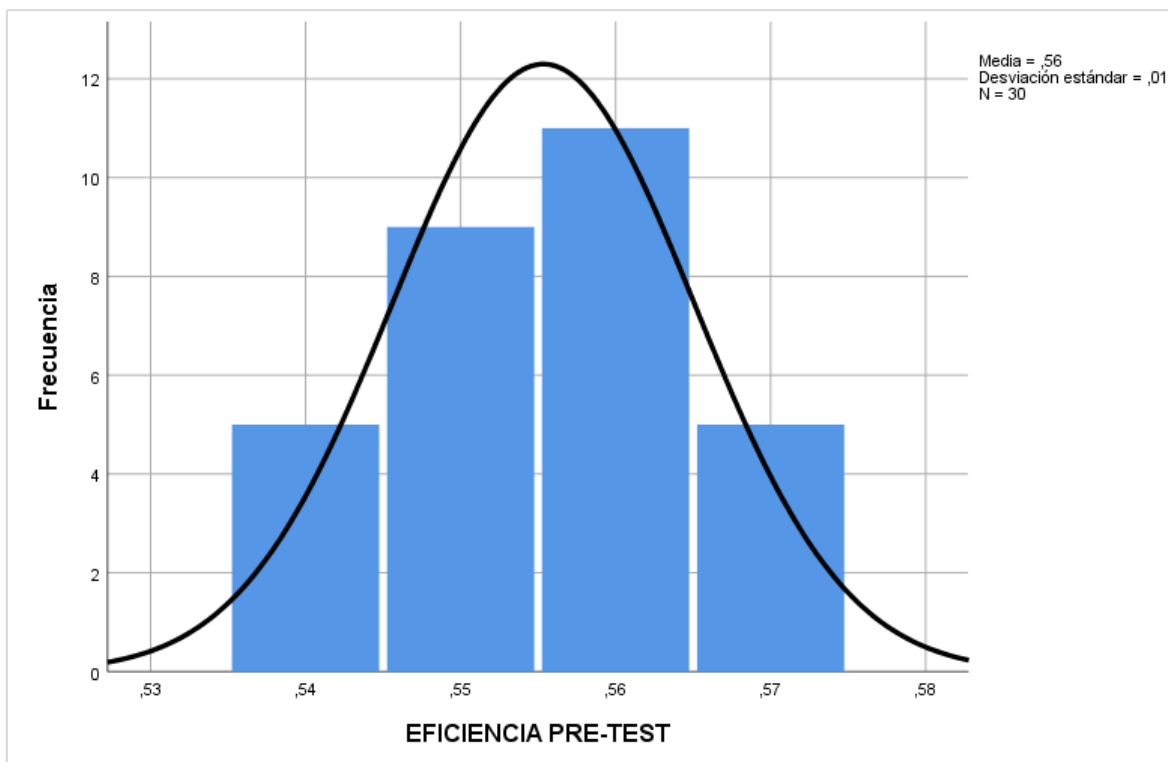
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,03 teniendo como límite mínimo de 0,54 y límite máximo de 0,57 y en el post-test el rango es de 0,04 con límite mínimo de 0,70 y un límite máximo de 0,74.

El rango intercuartil del pre-test y post-test es de 0,01 donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 87)

La asimetría en el pre-test es de -0,100 y post-test es de -0,108 lo cual ello indica para ambos que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

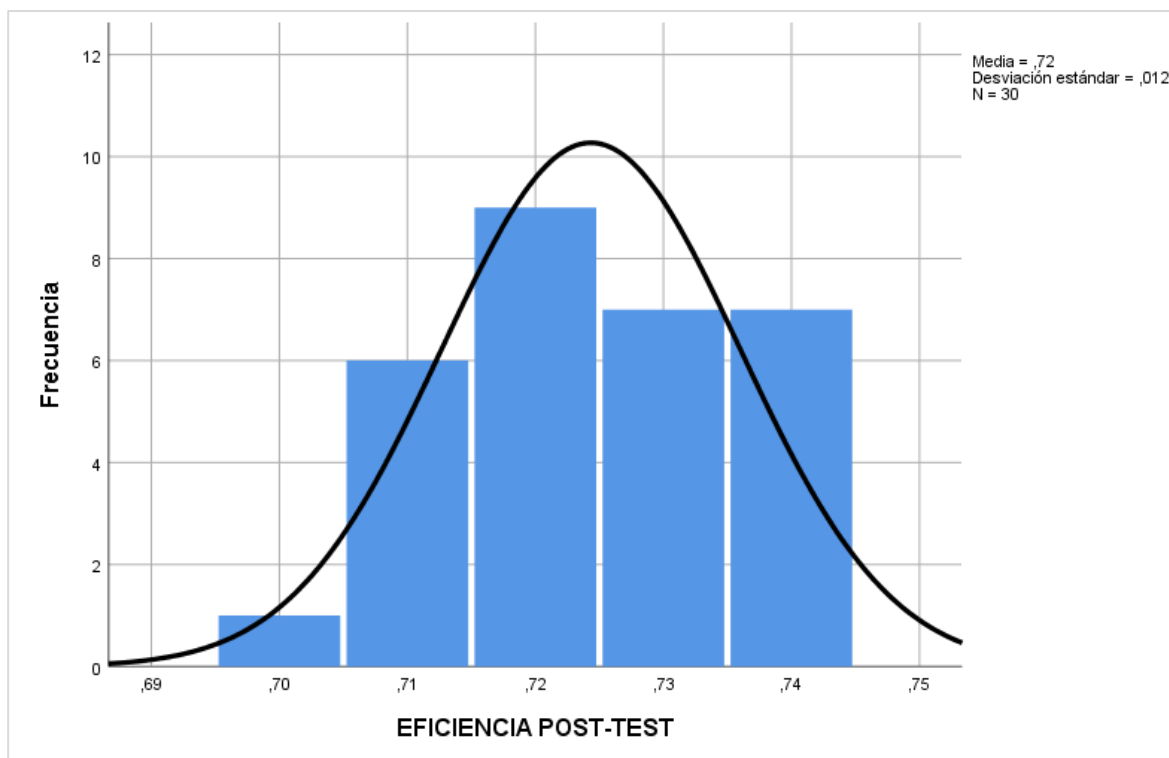
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -0.877 de igual manera para el post-test con un dato de -0.953 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 28 y 29.

Figura 28: Histograma con curva de distribución de eficiencia (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 29: Histograma con curva de distribución de eficiencia (post-test)



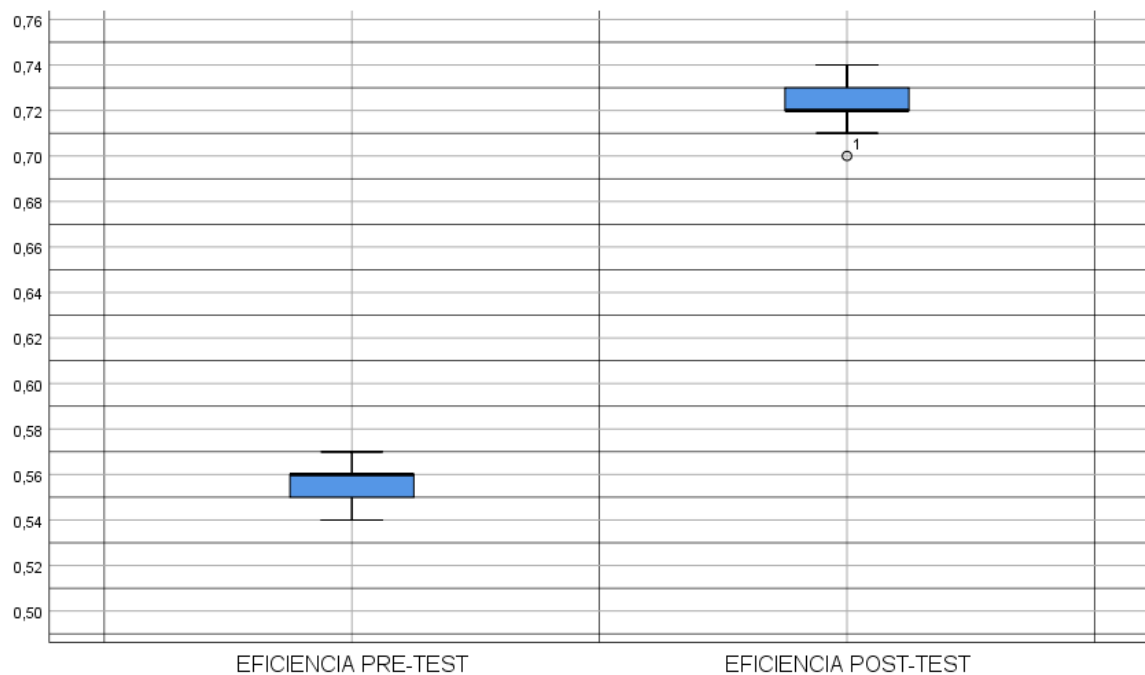
Fuente: Elaborado en SPSS (mencionar9

Tabla 87: Frecuenta estadística de eficiencia (pre-test y post-test)

Estadísticos			
		EFICIENCIA PRE-TEST	EFICIENCIA POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,56	0,72
Mínimo		0,54	0,70
Máximo		0,57	0,74
Percentiles	25	0,5500	0,7175
	50	0,5600	0,7200
	75	0,5600	0,7325

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 30: Diagrama de cajas de eficiencia antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,54 y el valor máximo es de 0,57 teniendo el primer cuartil Q1 0,5500 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,5600 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 0,5600 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,03 y un rango intercuartil de 0,01 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,70 y el valor máximo es de 0,74 teniendo el primer cuartil Q1 0,7175 equivalente al 25%, la mediana Q2

0,7200 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 0,7325 equivalente al 75%, ello refleja que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja.

- **Dimensión 2: Eficacia**

Tabla 88: Análisis descriptivo de eficacia antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICACIA PRE TEST - POST TEST	Media		0,7710	0,02963	0,9060	0,02504
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,7104		0,8548	
		Límite superior	0,8316		0,9572	
	Mediana		0,6700		1,0000	
	Varianza		0,026		0,019	
	Desviación estándar		0,16230		0,13715	

Fuente: Elaborado en SPSS

En la tabla 88, se observa los siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,7710 y en el post-test de 0,9060 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 13,5 %, esto representa un crecimiento relativo de 17,51% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentran entre el límite inferior con un valor de 0,7104 y un límite superior de 0,8316, en el post-test el límite inferior es de 0,8548 y el límite superior de 0,9572. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor eficacia.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,6700 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 1,0000. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test indica un valor de 0,026 y el post-test un valor de 0,019 ello indica la dispersión de los datos evaluados alrededor de la media.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,16230 y en el post-test un valor de 0,13715, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados, respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,02514

Tabla 89: Análisis descriptivo de eficacia antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICACIA PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,50		0,67	
	Máximo	1,00		1,00	
	Rango	0,50		0,33	
	Rango intercuartil	0,33		0,25	
	Asimetría	0,465	0,427	-0,841	0,427
	Curtosis	-1,075	0,833	-1,237	0,833

Fuente: Elaborado en SPSS

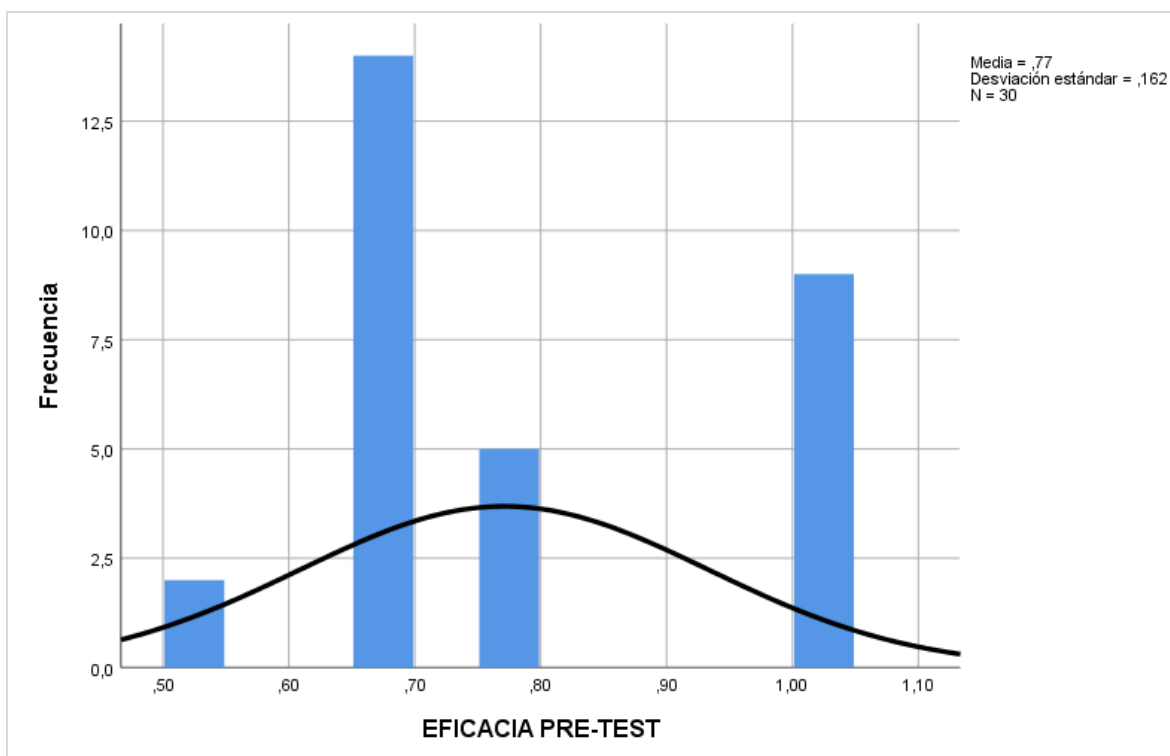
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,50 teniendo como límite mínimo de 0,50 y límite máximo de 1,00 y en el post-test el rango es de 0,33 con límite mínimo de 0,67 y un límite máximo de 1,00.

El rango intercuartil del pre-test es 0,33 y el post-test es de 0,25, donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 90)

La asimetría en el pre-test es de 0,465 lo cual ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado izquierdo de la media indicando una curva asimétrica positiva, sin embargo en el post-test es de -0,841, ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

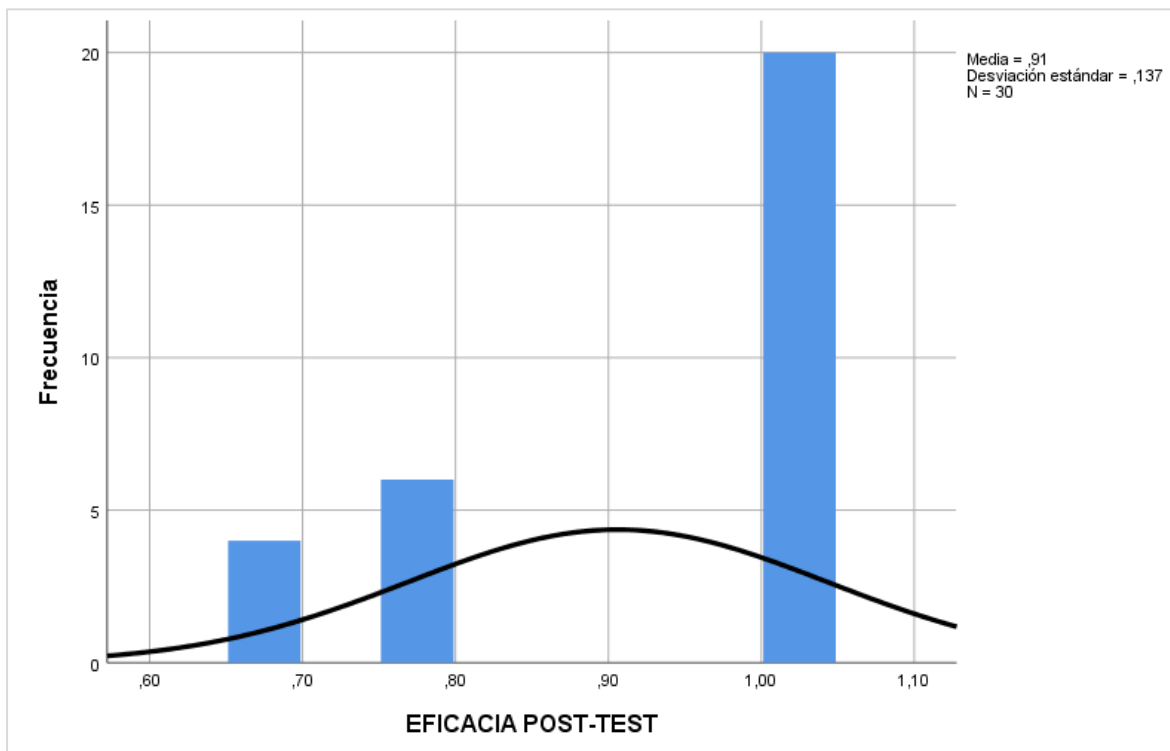
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -1.075 de igual manera para el post-test con un dato de -1.237 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 33 y 34.

Figura 31: Histograma con curva de distribución de eficacia (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 32: Histograma con curva de distribución de eficacia (post-test)



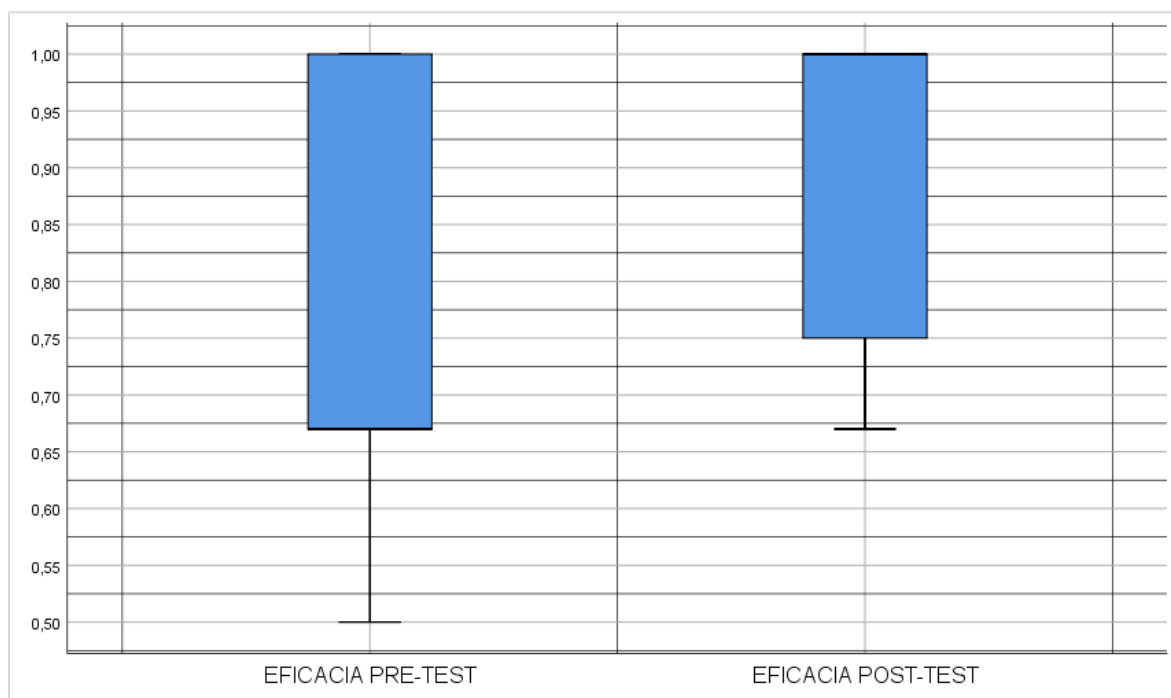
Fuente: Elaborado en SPSS

Tabla 90: Frecuenta estadística de eficacia (pre-test y post-test)

Estadísticos		EFICACIA PRE-TEST	EFICACIA POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,67	1,00
Mínimo		0,50	0,67
Máximo		1,00	1,00
Percentiles	25	0,6700	0,7500
	50	0,6700	1,0000
	75	1,0000	1,0000

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 33: Diagrama de cajas de eficacia antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,50 y el valor máximo es de 1,00 teniendo el primer cuartil Q1 0,6700 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,6700 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 1,0000 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,50 y un rango intercuartil de 0,33 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,67 y el valor máximo es de

1,00 teniendo el primer cuartil Q1 0,7500 equivalente al 25%, la mediana Q2 0 1,0000 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 1,0000 equivalente al 75%, ello se reflejara que en el 50% de os datos se encuentra dentro de la caja.

Análisis inferencial

Para efectuar el análisis inferencial se usó la información cuantitativa, es decir, datos numéricos de la variable dependiente con la dimensión de eficiencia y eficacia del pre-test y post-test; toda la información cuantitativa fue ejecutada mediante el programa SPSS con el fin de saber si los datos poseen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Asimismo se hizo un contraste y/o confrontación de las 3 hipótesis lo cual engloba como general y específicos; por medio de estadígrafos de comparación de medias con el fin de ver si se corrobora o no, la mejora de la productividad.

Para ello se tuvo en cuenta la normalidad de los datos de la muestra de investigación, primero es necesario elegir el tipo de muestra.

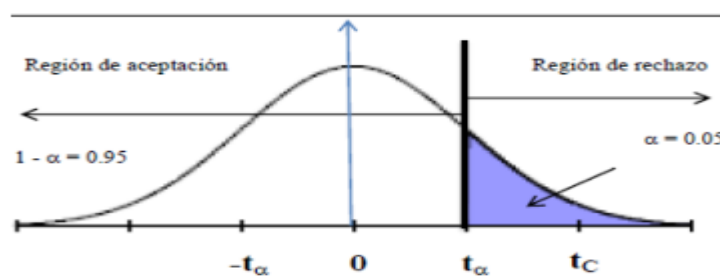
Tabla 91: Tipo de muestra

Tipo de muestra	Descripción	Prueba
Muestra grande	Cantidad de datos mayores a 30	Kolmogorov Smirnov
Muestra pequeña	Cantidad de datos menor o igual a 30	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración propia

Para la presente investigación los datos fueron de 30 días, de acuerdo a la tabla 99 corresponde realizar la prueba de Shapiro Wilk.

- Regla de decisión**



Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 92: Tipos de Estadígrafos

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

- Análisis de la hipótesis general (Productividad)**

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis general, primero se decide si los datos de las series de productividad pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 93: Prueba de normalidad de productividad mediante Shapiro-Wilk

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	0,825	30	0,000
PRODUCTIVIDAD POST-TEST	0,720	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado en SPSS

La tabla 93, se observó que la significancia de la productividad de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la productividad ha mejorado.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERAS.R.L., Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L., Lima 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 94: Resultados de la prueba de productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	30	0,4273	0,09021	0,28	0,57
PRODUCTIVIDAD POST-TEST	30	0,6557	0,10139	0,47	0,74

Fuente: Elaboración propia mediante SPSS

En la tabla 94, se muestra que la media de la productividad pre-test es decir antes fue de (0,4273) es menor que la media de la productividad post-test después de (0,6557), por lo tanto no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Luego de corroborar que se acepta la hipótesis de la investigación se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia, los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades con la finalidad de confirmar que es análisis son correctos

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 95: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	PRODUCTIVIDAD POST TEST - PRODUCTIVIDAD PRE TEST
Z	-4,786 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 95, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad pre-test y post-test es de 0.000, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

- **Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)**

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con la finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis específica, primero se decide si los datos de la eficiencia pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a

realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 96: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA PRE-TEST	0,883	30	0,003
EFICIENCIA POST-TEST	0,901	30	0,009

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado en SPSS

La tabla 96, se observó que la significancia de la eficiencia de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la eficiencia ha mejorado.

Contrastación de la primera hipótesis específica (eficiencia)

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 97: Resultados de la prueba de Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA PRE-TEST	30	0,5553	0,00973	0,54	0,57
EFICIENCIA POST-TEST	30	0,7243	0,01165	0,70	0,74

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 97, se muestra que la media de la eficiencia pre-test es decir antes fue de (0,5553) es menor que la media de la productividad post-test después de (0,7243), por lo tanto no se cumple **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Luego de corroborar que se acepta la hipótesis de la investigación se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia, los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 98: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA POST-TEST - EFICIENCIA PRE-TEST
Z	-4,816 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 98, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficiencia pre-test y post-test es de 0.000, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

- **Análisis de la primera hipótesis específica (Eficacia)**

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con la finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis específica, primero se decide si los datos de la eficacia pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 99: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA PRE-TEST	0,783	30	0,000
EFICACIA POST-TEST	0,645	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

La tabla 99, se observó que la significancia de la eficacia de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la eficacia ha mejorado.

Contrastación de la primera hipótesis específica (eficiencia)

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 100: Resultados de la prueba de eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA PRE-TEST	30	0,7710	0,16230	0,50	1,00
EFICACIA POST-TEST	30	0,9060	0,13715	0,67	1,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 100, se muestra que la media de la eficacia pre-test es decir antes fue de (0,7710) es menor que la media de la eficacia post-test después de (0,9060), por lo tanto no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto, se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 101: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA POST-TEST - EFICACIA PRE-TEST
Z	-3,274 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 101, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficacia pre-test y post-test es de 0.001, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

5. DISCUSIÓN

Luego de haber efectuado la aplicación del estudio del trabajo se pudo lograr mejorar la productividad en el área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Mencionando a continuación las causas en donde afectan de manera distinta a la eficiencia, eficacia y productividad que se lograron solucionar mediante la aplicación de la mejora de esta investigación son las siguientes:

Dimensión 1 Eficiencia: en esta dimensión se mencionaran las causas que han sido mejoradas que afectan directamente a dicha dimensión. En donde la causa 1: Movimientos que no agregan valor, la presente investigación se observó en la evaluación que realizamos en el pre-test de que existían movimientos que agregaban y que no agregaban valor en el proceso de licitación. Al momento de evaluar los tiempos del proceso de licitación se pudo observar que tenía un total de 70 actividades donde se encontraron 36 actividades que no agregaban valor al proceso y 34 actividades que si agregaban valor, dando un índice de actividades de (0,4857) expresada en porcentaje 48,57% antes y aplicando la mejora se obtuvo de (0,7647) expresada en porcentaje 76,47%, esta mejora guarda relación con la tesis de la autora Calderón, Katherine (2017); el problema suscitada en el proceso de despacho donde realizaba la recepción del producto importado, contabilizaba y ordenaba por el número de código y se almacenaba para la distribución de las tiendas, el problema que encontró fue las actividades que afecta al proceso, puesto que lo realizaban de manera incorrecta de ejecutar el conteo, errores al momento de elaborar orden de salida, procedimientos y tiempo estándar lo que traía como consecuencia una demora en el despacho del producto puesto que en su estudio el índice de actividades que le arrojó a la autora fue de (0.846) expresado en porcentaje 84,6% y aplicando la mejora el post test le arrojó de (0.874) expresado en porcentaje 87,4%.

Asimismo el resultado de la presente investigación fue sustentado por el autor Kanawaty, George en su libro Introducción al Estudio del trabajo donde menciona que el estudio de métodos se enfoca en la reducción del trabajo de una tarea mediante la eliminación o simplificación de actividades que no agregan valor con el fin de efectuar mejoras.

Efectivamente se observa que la aplicación del estudio del trabajo logra aumentar el índice de actividades mediante el estudio de métodos en la cual concuerda con la presente investigación.

En la causa 10: Demora en los procesos, esta causa hace referencia a la demora que se presenta a diversas actividades, al no tener procedimientos establecidos ello generaba tiempos adicionales a realizarse donde el tiempo estándar de todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación fue de guarda relación con la tesis de la autora Delgado, Joseling (2018) donde encontró procesos que afectaban al personal como la demora en la entrega de documentos, tiempos improductivos y no había un método estándar para elaborar los documentos, en que le dio un tiempo estándar de 9 horas 42 minutos y 55 segundos y aplicando la mejora obtuvo un tiempo de 7 horas 12 minutos y 57 segundos. Se puede observar que mediante el estudio de tiempos se puede establecer y reducir los tiempos estándar.

En la causa 9: Tiempos no establecidos, en esta causa se observó que no había un tiempo definido en cada actividad que se ejecutaba, no se poseía un registro de tiempos, donde se evaluó mediante un estudio de tiempos para cada actividad y se observó tiempos variables ya que no se tenía un tiempo establecido, luego de aplicar la mejora se pudo establecer tiempos requeridos para realizar cada actividad, ello fue sustentado por la teoría del autor Cruelles (2013) donde menciona que se emplea el estudio de tiempos para examinar el tiempo en que se está retrasando al momento de realizarse las actividades de un proceso, estos datos son analizados con el fin de establecer un tiempo adecuado en que deba realizarse un procedimiento, posteriormente dichos datos se desarrollan siguiendo un método definido.

Efectivamente el estudio de tiempos logra establecer tiempos definidos para cada procedimiento.

En la dimensión 2: Eficacia, se procede a mencionar la causa que fue mejorado, lo cual es la causa 6: Procesos a medio terminar, esta causa hace referencia a la cantidad de licitaciones concluidas que se puede realizar en una día observando que estos mismo no se abastecen para culminar con todas las licitaciones disponibles dejando así estos procesos a medio terminar esto nos lleva a evaluar y mediar mediante el estudio de métodos y estudio de tiempos de cuantas

licitaciones al día puede realizar como máximo obteniendo resultado de antes que concluyan 3 licitaciones en el día como límite y aplicando la mejora donde se realizó un diagrama de análisis de proceso se pudo identificar las actividades que no agregan valor al proceso las cuales fueron eliminadas a su vez se evaluó los tiempos y con ello se realizó cambios reduciendo el tiempo del proceso obteniendo un resultado de 5 licitaciones concluidas al día como límite, al igual que la teoría de López, Alarcón y Rocha (2014) donde menciona que el estudio del trabajo se define como una de las técnicas en donde se evalúa y analiza de forma rigurosa y meticulosa cada actividades que se ejecuta dentro de un proceso determinado con el fin de eliminar, simplificar o cambiar la estructura de cómo se realiza el proceso, luego de ello se propone el método adecuado y más eficaz para la realización de las actividades lo cual mediante la eliminación de actividades que no agregan valor permite establecer horas en la que un trabajador deba realizar su trabajo sin que tenga la necesidad de usar lo que no agregue valor.

Con respecto a la variable productividad se procede a mencionar las causas que fueron solucionadas en donde la causa 12: refiere a la mala ubicación del objeto de trabajo, engloba a la falta de tener los objetos de trabajo cerca, ya que el personal al momento de contestar llamadas de los clientes tenía que recorrer 4 metros para dirigirse al teléfono en donde ello se pudo observar mediante la realización de un diagrama de análisis de proceso y un plano básico en donde se observó la incomodidad y tiempo adicional que requiere para que se realice la subactividad a consecuencia de ello se observó 8 metros recorridos y en la que se evaluó un tiempo subtotal de la actividad de 3,48 min y luego de haber aplicado la mejora en la que se reubico el objeto de trabajo a una distancia más accesible al personal en la se tuvo una reducción de tiempo en esta actividad de 40 s, relacionadas al recorrido de 8 metros que fueron eliminados. De acuerdo a Niebel (2009) La ingeniería de métodos comprende el diseño, establecer y elegir el mejor método de los procesos, herramientas y habilidades a fin de desarrollar un producto en base a los requisitos. Se dice en el momento en que el mejor método concuerda con las habilidades, aparece una conexión trabajador-máquina eficiente.

En la causa 4: No capacitado esta causa hace referencia a las funciones que realiza cada personal ya que se observa que no hay procesos definidos lo cual genere que cuando se presente algún problema todo el personal intente solucionar la urgencia afectando a las otras actividades esto es debido a una falta de capacitación sobre las funciones que debe realizar cada personal de trabajo, es por ello se realizó un estudio de tiempo y de métodos para lograr identificar que funciones debe realizar cada personal con los tiempos establecidos, ello se ve reflejado mediante un manual de procedimientos y capacitaciones con fecha tal así logrando que el personal identifique con mayor facilidad el procedimiento de las actividades y al momento de presentarse una urgencia se pueda solucionar sin involucrar a otro personal de trabajo, ello guarda relación con la tesis de la autora Tudela (2018) el problema que se suscitó en el área de logística y operaciones donde se encontró problemas de deficiencias, sea por olvido de guías, facturas, documentación, mal acomodo de los productos, problemas con el vehículo, o complicaciones propias del camino o cual para solucionar dichos problemas intervienen personal de otras áreas ello se debe por la falta de capacitación debido a que el personal no conoce su función, ello se mejor mediante la realización de un manual de funciones donde recopila información de las funciones de cada personal.

En la causa 2: Sobrecarga de trabajo, esta causa hace énfasis al personal puesto que para realizar sus actividades no toman en cuenta la priorización ya que no se ha establecido, esto genera que se sobrecarguen de trabajo realizando actividades de poca prioridad dejando de alta prioridad para después y tampoco se tienen limitaciones de tiempo para cada actividad realizada para este proceso evaluando mediante el estudio de métodos y tiempos donde se identificó mediante un dap 9 actividades teniendo un tiempo no establecido de 149,44 min y aplicando la mejora se logró identificar dos actividades a priorizar (cotizar partidas con un tiempo de 59,57 min y análisis de costos indirectos con un tiempo de 31,25 min eligiendo esta actividad debido a que son las actividades que generan mayor tiempo. Ello guarda relación con la tesis de la autora Condori (2017) encontró problemas que surgen con frecuencia en el área de producción en donde menciona los tiempos muertos en los procesos, movimientos innecesarios de los operarios, largos recorridos del almacén de materia prima al área de producción,

por ello se ven en la necesidad de implementar mejoras en sus métodos de trabajo, donde mediante la teoría del estudio de tiempos a través del diagrama de análisis de proceso se pudo medir un tiempo de 65,51 min y luego de aplicarle dicha teoría obtuvo un tiempo de 33,7 min.

Causa 8: debido a que no se ha establecido sus procesos, esta causa hace referencia a la forma y hábitos del personal de como realizaban los procesos puesto que ya había una forma rudimentaria es decir procesos antiguos que se seguían realizando actualmente en el proceso de licitación. Al momento de evaluar los tiempos del proceso de licitación se pudo observar que había una actividad que tiene un tiempo estándar de 44,23 minutos esta misma no agrega valor, aplicando la mejora se realizaron cambios en esta actividad y se obtuvo un tiempo estándar de 31,25 minutos esta misma si agrega valor todo ello se realizó mediante un diagrama de análisis de procesos con el fin de identificar dichas actividad, donde fue respaldada por la teoría del autor Baca (2011) donde menciona el estudio de métodos como una herramienta que se enfoca en puntualizar la forma en como se debe desarrollar las actividades. Además precisa que es un análisis y registro de la manera a realizar distintas actividades, con el objetivo de hallar o establecer alguna mejora en los procesos, lo cual ayudaría a aumentar la labor de los operarios.

En la causa 3: Demora en la entrega de archivos hace referencia al utiliza un método básico en la que se transfiera archivos mediante correos usando internet esta mista hace los archivos pesados demoren en cargarse y descargarse a su vez por el receptor, se observaron este tipo de actividades en la mayoría de los procesos para realizar la licitación una vez aplicado la mejora se implementó un sistema de data compartida local en la que el personal podrá compartir archivos sin necesidad de usar internet y sin necesidad de cargar o descargar el archivo mas solo usarla en la data compartida y en la que el operario requiera de esta información pueda abrirla, evaluando se pudo observar que se redujo una cantidad de 2,22 min 3,47 minutos pre – post 1,25 min , donde dicho resultado es respaldado por Pozo, Jefferson (2019) donde encontró que carecen de un método definido, falta de tiempos estandarizados, procedimientos inadecuados ya que el autor busco identificar y controlar tiempos que se ejecuta en el proceso de área de tejido.

6. CONCLUSIONES

1. Mediante la aplicación del estudio del trabajo ha quedado demostrado que si es posible para la presente investigación aumentar la productividad en el área de finanzas de la empresa C&VERA ya que antes se tenía una productividad promedio de 42,76% en el pre-test y en el post-test obtuvo 65,56% en donde se observa una diferencia absoluta de 22,80% y un incremento porcentual de 53,33%, pues dicho incremento se debió a los procesos de licitaciones adicionales que se puede realizar, teniendo un aumento de 13 unidades mensuales, ello se debió a la eliminación de actividades que no agregaban valor al proceso de licitación aumentando así las actividades que agregaban valor, en donde el índice de actividades era de 48,57% en el pre-test y paso a ser un total de 76,47% en el post-test, asimismo se estableció el nuevo tiempo estándar mediante el estudio de tiempos donde se realizó un análisis de los mismos pudiendo así aumentar la capacidad de culminar las invitaciones a licitar.

2. Respecto a la eficiencia mediante la aplicación del estudio de trabajo se logró aumentar en término porcentual a 30,23% ya que se tenía un resultado de 55,59% en el pre-test y aplicando la herramienta se obtuvo 72,39% en el post-test dando como diferencia absoluta 16,81%, ello hace referencia a la reducción de tiempos de cada actividad que interviene en el proceso de licitación en donde se tenía un tiempo estándar de todo el proceso de licitación de 157,01 min en el pre-test y luego de la aplicación se obtuvo 125,30 min en el post-test. Logrando así un mayor aprovechamiento del recurso tiempo.

3. En cuanto a la eficacia mediante la aplicación del estudio de trabajo se logró aumentar las licitaciones durante el día ya que se realizaba como máximo una cantidad de 3 en un tiempo de 2 h con 49 min en el pre-test, luego de la aplicación se logró realizar 5 licitaciones con un tiempo de 2 h con 29 min en el post-test, ello se reflejó en el incremento en término porcentual de 17,69 en la eficacia ya que se tenía un resultado de 76,94% del pre-test y aplicando la herramienta se obtuvo 90,56% en el post-test dando como diferencia absoluta 13,61%.

7. RECOMENDACIONES

Luego de culminar la investigación y lograr aumentar la productividad a través del estudio del trabajo quedó demostrado la efectividad de dicha herramienta es por ello que se realiza las siguientes recomendaciones:

1. Para mantener la mejora de la productividad es necesario que se siga el paso 8 del estudio de trabajo que es controlar el nuevo método establecido con la finalidad que dicho método siga constante para ello es necesario realizar un seguimiento ya que de alguna u otra forma hay ciertos riesgos de que el personal vuelva a realizar el método antiguo, dicho paso controlará el estudio de tiempo y método donde se realiza el análisis para establecer mejoras.
2. Que se realicen nuevas investigaciones usando la aplicación de técnicas estudio del trabajo ya que debido al gran cambio que está sucediendo actualmente por el COVID 19 se podrían mejorar aún mejor los procedimientos, tomando en cuenta el mayor cuidado y nuevos protocolos establecidos, esto afecta directamente al procedimiento y se podría mejorar aún más con una nueva investigación aplicando la herramienta estudio del trabajo.
3. Para que la eficacia siga manteniéndose es necesario plasmarla en un manual para así lograr capacitar a las personas nuevas y hacer que ese nuevo procedimiento se cumpla según los requerimientos que ésta posee.
4. Se recomienda la aplicación del método de kaizen siendo un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua, debido a que se ha observado un desorden significativo en los ambientes y que estos hacen que los procesos tengan aún más actividades, con la aplicación de este sistema se podría mejorar de modo relevante la productividad.

8. REFERENCIAS

- ACUÑA PAREDES, E.A. y BRICEÑO DOMÍNGUEZ, L.O., 2018. Estudio del trabajo en el área de congelado para incrementar la productividad. Empresa Austral Group Coishco S.A.A. 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 25 octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32066#.Xsspf1SWJC0>.
- AIBAR GUZMÁN, C., 2003. El logro del value for money en la gestión pública: consideraciones en torno a los indicadores de eficiencia, eficacia y economía. *Revista Contabilidade & Finanças* [en línea], vol. 14, no. 32, pp. 99-110. [Consulta: 20 septiembre 2019]. ISSN 1519-7077. DOI 10.1590/S1519-70772003000200007. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772003000200007&lng=es&tlng=es.
- ALFARO BERTRÁN, F. y ALFARO ESCOLAR, M., 1999. *Diagnósticos de productividad por multimomentos*. S.l.: Marcombo. ISBN 9788426711892.
- ALOMOTO, N., 2014. Estudio de tiempos y movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa Industria Metálica Cotopaxi. [en línea], pp. 135. Disponible en: <https://bit.ly/2vicMDW>.
- ARIAS F., G., 2012. *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. 2012. 6^a.ed. Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A. ISBN: 9800785299
- ARREOLA, J., 2018. Incrementemos la productividad en la construcción en Latinoamérica | Foro Económico Mundial. [en línea]. [Consulta: 24 septiembre 2019]. Disponible en: <https://es.weforum.org/agenda/2018/10/incrementemos-la-productividad-en-la-construccion-en-latinoamerica/>.

- ALVAREZ FLORES, F.R. y ALVITES CRUZ, J.N., 2018. Mejora del método de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi, Chimbote, 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27567#.XstiF4HSVFk>.
- AQUINO CAMAERNA, X.M., 2018. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad del área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración, San Juan de Lurigancho – 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 18 octubre 2019]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25602/AQUINO_CXM.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BACA, Gabriel [et.al]. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México: Grupo editorial Patria, 2011, 413 pp. ISBN: 9789708170772
- BBVA, 2018. Riesgo sobre las proyecciones de crecimiento: ¿parálisis del sector Construcción? *Bbva Research* [en línea], pp. 1-5. Disponible en: <https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2018/02/Riesgo-sobre-las-proyecciones-de-crecimiento.pdf>.
- BERNAL, C.A., 2010. Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. . Tercera edición. Colombia: Pearson Educación , pp. 320. ISBN 978-958-699-128-5.
- CALDERON CÓRDOVA, K.I., 2017. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. Cercado de Lima 2017”. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33444#.Xst3tA7kGts>.
- CONCYTEC, 2018. Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación

tecnológica - reglamento renacyt. [en línea]. [Consulta: 14 junio 2020]. Disponible en: https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf.

CONDORI HARO, K.R., 2017. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de tuberías de pvc en la empresa Grupo Diferlim S.A.C, Los Olivos, 2016. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 13 julio 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1420#.Xwv14hQfFVI.mendeleey>.

CASO NEIRA, A., 2006. Técnicas de medición del trabajo. [en línea]. 2ª ed. Madrid España: Fundación Confemetal, pp. 19-23. [Consulta: 25 mayo 2020]. ISBN 9788496169890. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=18TmMdosLp4C&oi=fnd&pg=PA5&dq=Medidas+de+tiempos+en+los+procesos+de+trabajo&ots=3GBsxvMG-6&sig=gO8vQ2n0Joutm1VrI-zSs7OIJd4#v=onepage&q=Medidas de tiempos en los procesos de trabajo&f=false>.

CATALÁN, B., 2019. Las empresas más importantes del Perú: sector de la construcción y sector de la minería. - Rankia. [en línea]. [Consulta: 24 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.rankia.pe/blog/analisis-igbv/2247071-empresas-mas-importantes-peru-sector-construccion-mineria>.

CÓRDOVA ZAMORA, M., 2003. Estadística descriptiva e Inferencia. . 5a. ed. Perú: Editorial Moshera S.R.L, pp. 518. ISBN 9972813053.

COREMBERG, A., 2012. La Productividad de América Latina ante el boom de Recursos. *Ministerio de Economía* , pp. 1-1. ISSN 0210-2633.

CORREA, I., 2002. *Manual de licitaciones públicas* [en línea]. Chile: Naciones Unidas. [Consulta: 14 julio 2020]. ISBN 92-1-322106-1. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5583/1/S2002616_es.pdf.

- CRUELLES, J.A., 2013. *Ingeniería industrial: métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua*. 1era ed. Mexico: Marcombo. ISBN 9786077076513.
- CRUZ, E., 2016. *Estudio para la mejora de estándares del proceso productivo en la empresa Materiales Industriales S.A de la organización Corona* [en línea]. Sogamoso: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1909?locale=es>.
- DELGADO VARGAS, J.M., 2018. Aplicación del estudio del trabajo para la mejora de la productividad laboral en el área de recursos humanos en la empresa Sanihold S.A.C., Surquillo, 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/33444#.Xst3tA7kGts>.
- DURAN, C., CETINDERE, A. y AKSU, Y.E., 2015. Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company. *Procedia Economics and Finance* [en línea], vol. 26, pp. 109-113. ISSN 2212-5671. DOI [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00887-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00887-4).
- FONTALVO HERRERA, T.J., 2014. Aplicación de análisis discriminante para evaluar la productividad como resultado de la certificación BASC en las empresas de la ciudad de Cartagena. *Contaduría y Administración* [en línea], vol. 59, no. 1, pp. 43-62. ISSN 0186-1042. DOI [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(14\)71243-4](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(14)71243-4). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104214712434>.
- GARCÍA CRIOLLO, R., 2005. *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. 2005. S.l.: s.n. ISBN 9701046579.

- GUARACA, S., 2015. *Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A* [en línea]. Quito: Escuela Politécnica Nacional. [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9118>.
- GUTIERREZ, H., 2010. *Calidad Total y Productividad* . 3.a. Mexico: Mc GRAW-HILL. ISBN 978-607-15-0315-2.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. , FERNÁNDEZ COLLADO C. , B.L.M. del P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ª. México: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 978-1-4562-2396-0.
- HUERTAS GARCÍA, R. y DOMÍNGUEZ GALCERÁN, R., 2015. *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. 2.a. Barcelona: Universidad de Barcelona. ISBN 9788447539147.
- KANAWATY, G., [sin fecha]. *Introducción al Estudio del trabajo*. 4º. S.l.: Ginebra. ISBN 9223071089.
- KANDPAL, R.K., 2018. Efficiency Improvement Opportunities of Unorganized Manufacturing Sector Using 5S Methodology i.manager's Journal on Mechanical Engineering, vol. 5, no. 4, pp. 19-26. ISSN 22309055. DOI 10.26634/jme.5.4.3617.
- LÓPEZ PERALTA, J., ALARCÓN JIMÉNEZ, E. y ROCHA PÉREZ, M., 2014. *Estudio del trabajo. Una nueva visión*. México: Patria S.A DE C.V. ISBN 9786074389135.
- NIEBEL, B.W. y ANDRAIS, F., 2009. *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajos*. 12ª.ed. México: Editorial McGraw Hill. ISBN 9789896540821.

POZO FLORES, J.J., 2019. Implementación del estudio de trabajo en el área de tejidos para incrementar la productividad de la Empresa Industrias Maicol SAC, Puente Piedra, 2018. *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 01 julio 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38067#.Xwv3Dp2W79U.mendeley>.

THE ECONOMIST, 2017. Daily chart - Construction's productivity puzzle . [en línea]. [Consulta: 24 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.economist.com/graphic-detail/2017/08/25/constructions-productivity-puzzle>.

TUDELA QUISPE, M.A., 2018. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de logística y operaciones en la empresa Transportes Payano E.I.R.L, Ate, 2018. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 13 julio 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/34038#.Xwv2llvGNHg.mendeley>.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013. 495 pp. ISBN: 9786123028787

WOETZEL, J., 2017. Reinventing construction through a productivity revolution | McKinsey. [en línea]. [Consulta: 24 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/reinventing-construction-through-a-productivity-revolution>.

KRICK, Edward. Ingeniería de Métodos. México: Editorial Limusa. 1996. ISBN: 9681805852

LIZARRAGA Carrasco, Stephany. Implementación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de envasado en PEGSA INDUSTRIAL

S.A.C. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2017, 11pp.

MORENO Pallares, Rodrigo. Propuesta de Mejoramiento de la Productividad, en la Línea de Elaboración de Armadores, a través de un Estudio de Tiempos de Trabajo, en la Empresa de Productos Plásticos Partiplast. Tesis (Para obtener el grado de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Quito – Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2017, 11pp.

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12va ed. México: Mc Graw-Hill Educación, 2009. ISBN: 9789701069622.

ORTIZ, Frida. Diccionario de metodología de la investigación científica. [En línea]. México: Editorial Limusa S.A, 2004, 47p. Disponible en: <https://goo.gl/2iXzjZ>

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos, 2da Ed. Ecoe ediciones, México. 2009. 272p.
ISBN 9788493689643

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2da ed. Venezuela: FEDUPEL, 2006. ISBN: 9802734454

ROBBINS, Stephen y JUDGE, Timothy. Comportamiento Organizacional. 15va ed. México: Pearson Educación, 2013.
ISBN: 9780132834872

RUIZ 1. MANUEL, R.C. Introducción Al Estudio De Los Métodos De Trabajo. *Documentación Administrativa*, 1966, no. 107 ProQuest Central.

- RUIZ Manuel. Introduction to the study of working methods. Administrative Documentation, 1966, no. 107 ProQuest Central.
- SINGH, S. y SINGHAL, S., 2020. Implementation and analysis of the clustering process in the enhancement of manufacturing productivity. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences* [en línea], ISSN 1018-3639. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2020.06.005>.
- SILVA Ramos, Cristhian. Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de despachos de la empresa Gloria S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima-Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018, 15pp.
- SUÑÉ, Albert; GIL, Francisco y ARCUSA, Ignasi. Manual Práctico de Diseño de Sistemas Productivos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2004. 39pp. ISBN: 8479786426 .
- TAMAYO, Mario y TAMAYO. El proceso de la investigación científica [en línea]. 4ª. ed. México: Editorial Limusa, 2003 [fecha de consulta: 14 de octubre del 2018]. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/Tamayo%20Mario%20-%20El%20Proceso%20De%20La%20Investigacion%20Cientifica.pdf> ISBN: 968-18-5872-7
- YUQUI Casco, José. *Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamblaje del modelo Golden en carrocerías Megabuss*. Tesis (Título de Ingeniero en Administración Industrial). Riobamba – Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, 2015-2016, 16pp.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de medición
ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo se evalúa de forma ordenada de los métodos que se están realizando para la ejecución de las actividades, con el fin de dar un mejor rendimiento de los recursos que se posee, y así establecer un tiempo estándar de las actividades realizadas. Asimismo, su objetivo analizar que actividades se realizan de forma innecesaria que no generen ningún valor para así eliminarlas o modificarlas. (Kanawaty, 1996, p.9)	El estudio del trabajo se encarga de evaluar de que forma se están realizando los métodos para la realización de alguna actividad con el objetivo de establecer un tiempo estándar para cada una de las actividades, ello se realiza mediante dos dimensiones que es el estudio de métodos y de tiempos.	Estudio de métodos	Índice de actividades	$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$ IA: índice de actividades (%) TA: Total de actividades (und) TANV: Total de actividades no agregan valor (und)	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo estándar	$TE = TN \times (1 + S)$ TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)	Razón
Variable Dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de medición
PRODUCTIVIDAD	La productividad es una de las categorías de estudios prominentes que se manifiesta en la conducta de la organización. Se comenta que una empresa es productiva si ésta alcanza sus metas y los insumos transformados en productos a un reducido costo, por eso la productividad va de la mano con la eficacia y eficiencia. (Robbins y Judge, 2013, p.28)	La productividad es el resultado de como se refleja las acciones realizadas dentro de una organización, ello se obtiene mediante la medición del índice de eficiencia y eficacia	Eficiencia	Índice de eficiencia	$IE = \frac{TU}{TT}$ IE: Índice de eficiencia (%) TP: Tiempo utilizado (min) TU: Tiempo total (min)	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$IE = \frac{LC}{LD}$ IE: Índice de eficacia LC: Licitaciones concluidas (und) LD: Licitaciones disponibles (und)	Razón

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

[illegible]

[illegible]

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD – PRE TEST

Área: Finanzas



C & VERA S.R.L.
CONTRATISTAS GENERALES

INDICE DE EFICIENCIA				INDICE DE EFICACIA			PRODUCTIVIDAD
$\frac{TU}{TT}$ <p>TU: Tiempo útil TT: Tiempo total</p>				$\frac{LC}{LD}$ <p>LC: Licitaciones concluidas LD: Licitaciones disponibles</p>			Eficiencia x Eficacia
Días	TU	TT	Eficiencia	LC	LD	Eficacia	Productividad
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
Promedio total				Promedio total			
Expresado (%)				Expresado(%)			

Anexo 3: Análisis de la problemática internacional, nacional y local

Hablar acerca del sector construcción es muy amplio, ya que muchas de las empresas buscan ser más competitivas respecto a la productividad que se da dentro de su organización para así gestionar todas las licitaciones que se presentan, puesto que cada día las empresas se enfrentan a diversos cambios dentro de su rubro, respecto a la eficiencia, eficacia, tiempos, métodos dentro de su organización para así lograr participar en todas que se presenten y no haya pérdidas de costos.

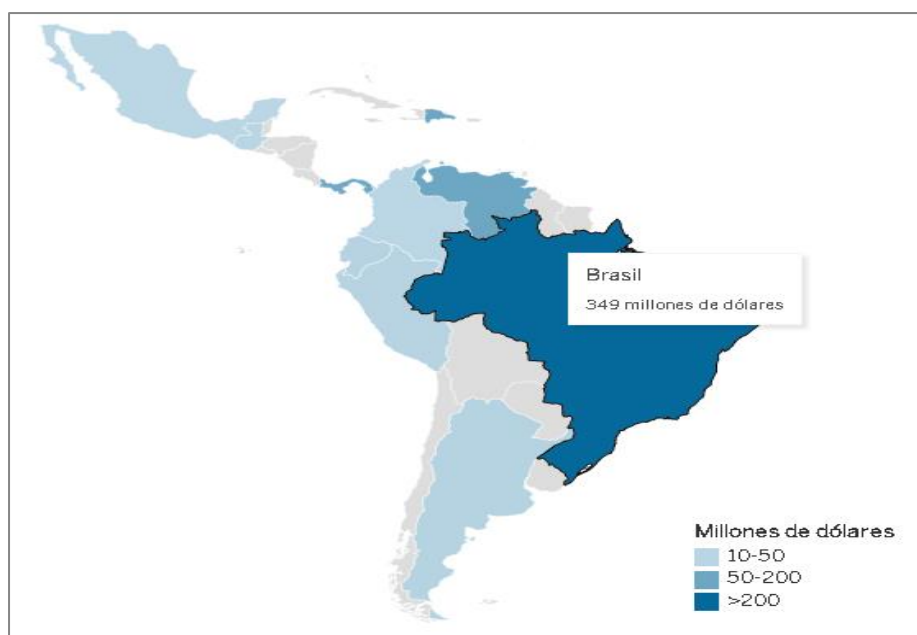
De acuerdo al Foro Económico Mundial (2016) resaltó la importancia del sector de construcción y mantenimiento a nivel mundial, el cual indicó que el valor de la producción de construcción mundial se incrementó en USD 8 billones para llegar a USD 17.5 billones por año para el 2030.

Sin embargo para Mathew (2016) a pesar de la dificultad que se tiene identificar de forma precisa las pérdidas, ya sean por corrupción o por mala administración e ineficiencia, estimaron que son USD 6 billones aproximadamente lo que se podrían perder anualmente, es un sector muy importante pero con muchos retos que enfrentar y resolver.

Asimismo, se conoció los sobornos de la empresa Odebrecht de Brasil en el año 2015 con la detención del empresario Marcelo Odebrecht en EE.UU, se conoció que empleó una unidad secreta para la realización de los negocios y así corromper sistemáticamente a funcionarios de los países involucrados con cientos de millones de dólares fuera de Brasil el cual involucraba al expresidente colombiano Juan Manuel Santos y al expresidente Alejandro Toledo (Jiménez, 2017).

A continuación en la figura 34 y figura 35 se observa en el mapa los países afectados por el caso de corrupción de Odebrecht y los millones que recibieron con respecto al sector de construcción entre ellos Perú, Colombia, Brasil, Argentina, Venezuela, Ecuador, México, Rep. Dominicana, Panamá y Guatemala.

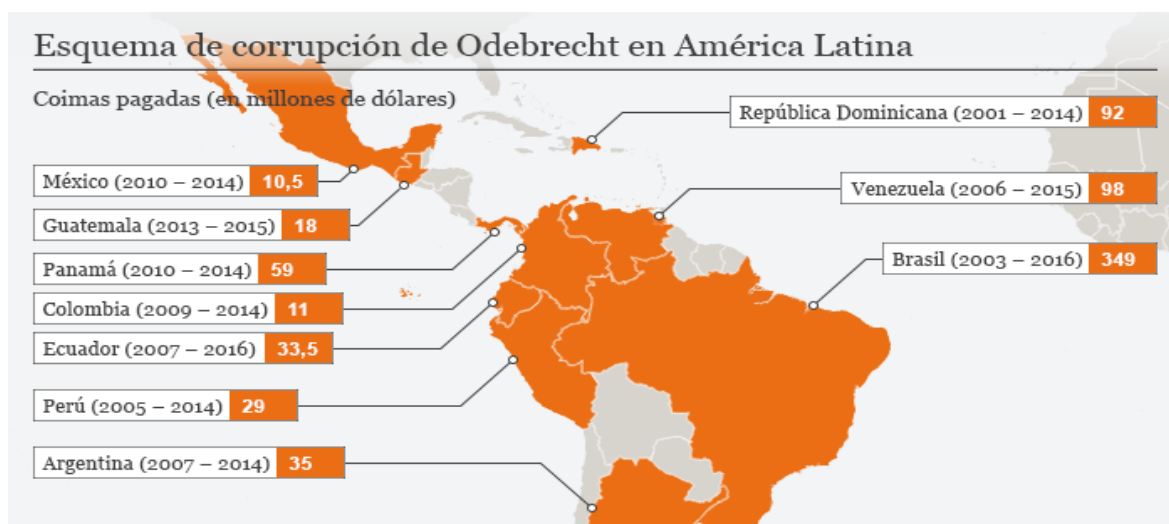
Figura 34: Sobornos reconocidos en su acuerdo por Odebrecht



Fuente: El País 2017

En La figura 34 se mostró de forma general el país más afecto en el sector de construcción por el caso de corrupción de Odebrecht, teniendo la mayor suma de pérdidas en dinero en América latina.

Figura 35: Esquema de corrupción de Odebrecht



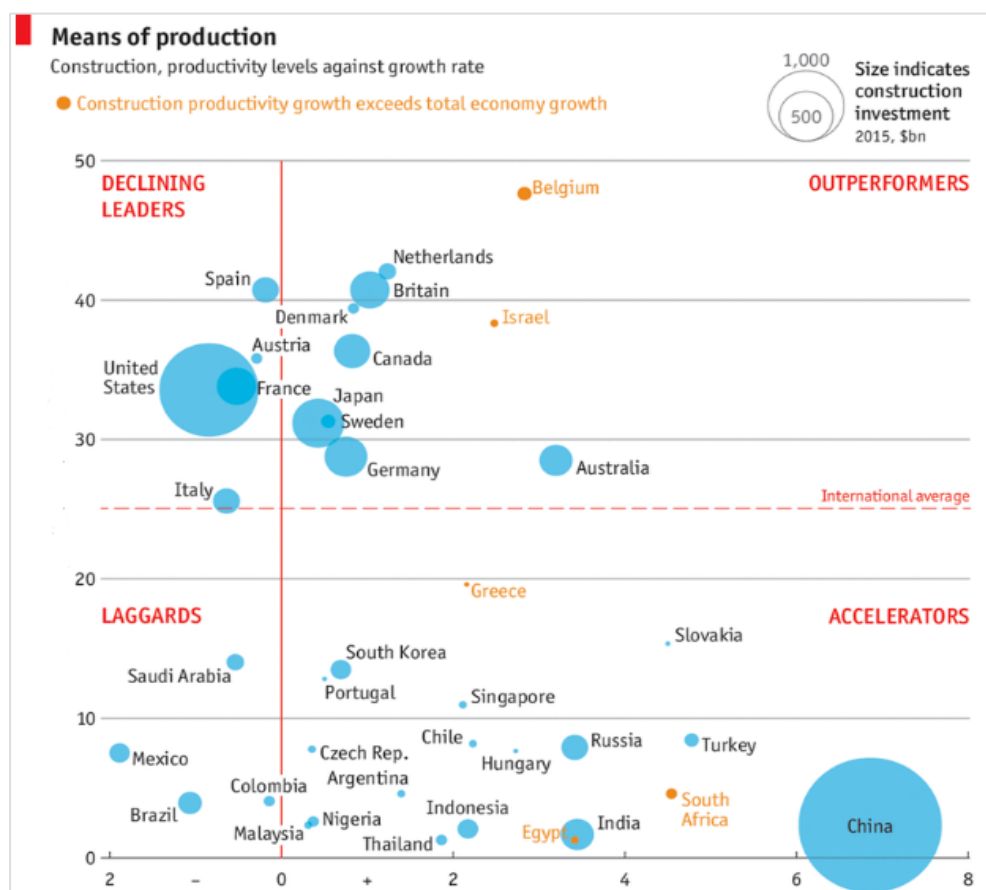
Fuente: Departamento de Justicia de EE.UU

En la figura 35 se apreció un listado de países de América latina que fueron afectados por el caso de corrupción de Odebrecht, en donde se puede observar a Perú como uno de los países afectado en el año de 2005 a 2014 con un suma de

35 millones de dólares. Según The Economist (2017) en el rubro de la construcción la baja productividad se fue dando de medida constante ya sea por el motivo de una mala administración, falta de métodos de ingeniería, etc. Todo ello trae como consecuencia un aumento de costos, riesgos y desperdicios a lo largo del tiempo de vida del proyecto. Pese a los esfuerzos de mejorar de alguna manera la eficiencia ha sido difícil en este rubro.

Ahora bien de acuerdo con McKinsey Global Institute el sector de la construcción cuenta con una menor cantidad respecto a la productividad en estos últimos 20 años. Observamos en la figura 3 que a nivel mundial hay una productividad demasiado baja por cada hora trabajada en el sector de construcción sin embargo los países de Argentina y Chile hay un escaso incremento pero Colombia, Brasil y México tienen un gran retroceso.

Figura 36: Productividad Laboral promedio anual



Fuente: The Economist (2017)

En la figura 36 se observó que uno de los países como Chile se encuentra en un crecimiento de productividad muy reducido a diferencia de México que tiene una caída mayor en la productividad mayor al crecimiento de Chile.

A nivel nacional de acuerdo a la (BBVA, research, 2018) en el Perú la probabilidad de que un sector de construcción no presente crecimientos se incrementó y esto le ha podido costar al país unos USD 1,750 millones, se observó que esta tendencia obedece al deterioro del crecimiento de la economía. Así mismo se manifestó que una de las principales dificultades que pueden mostrar las empresas en el sector es el poder acceder a un financiamiento. Por otro lado se supo que el sector de construcción también genera un mayor acceso a la educación, a niveles adecuados de salud, vivienda, alimentación y servicios públicos, lo cual ello indica que la demanda está asegurada para próximos años es por ello que es importante prestar más atención a este sector.

Para IEDEP (2018) En el Perú la empresa que más destacó a finales del año 2018 fue (Graña y Montero) ingeniería y construcciones, así mismo se encuentra entre las 10 empresas constructoras más importantes del Perú.

Tabla 102: Ranking de actividades productivas en el Perú

Ranking	Empresa	Cifra de ventas (US\$ mill)
1	GYM Ingeniería y construcción	1.190,9
2	COSAPI	486,5
3	San Martín Contratistas Generales	341,0
4	STRACON	295,1
5	Const. y Admin. Casa contratistas	244,2
6	Obrainsa	220,1
7	Mota-Engil Perú	212,4
8	Inversiones Centenario	195,4
9	Ing. Civiles & Contratistas Generales - ICCGSA	187,8
10	La Viga	185,5

Fuente: Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial (2018)

Según indicó el Instituto de Economía y Desarrollo Empresarial, se espera que para el año 2020 se muestre un ritmo de mayor crecimiento que el resto de actividades productivas en el Perú.

Anexo 4: Análisis de la problemática con herramientas de calidad

La empresa C&VERA S.R.L, ubicada en el interior del Perú, se encuentra en una fase de pleno crecimiento, al ser una empresa pequeña, existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera incluyendo los malos hábitos documentarios, esto crea un problema para la empresa y acorta sus sostenibilidad en el mercado competitivo.

La empresa se encuentra en pleno crecimiento dentro del sector de construcción de edificaciones lo que conlleva a tener muchas licitaciones durante el mes, es empresa tiene como objetivo asistir a todas las invitaciones a licitar sin embargo no ocurre ello debido a que existe deficiencia en el área de finanzas ya que no se realiza correctamente con las tareas y actividades , esto genera grandes brechas acerca de buenas prácticas de gestión financiera y gestión de riesgos incluyendo los malos hábitos documentarios al momento de recepcionar las invitaciones a licitar, no se logra procesar a tiempo la información para realizar los presupuestos y así asistir a las reuniones lo cual lleva a que no se presenten en todas que fueron invitados generando así una baja productividad en la empresa.

Figura 37: Logotipo de la empresa



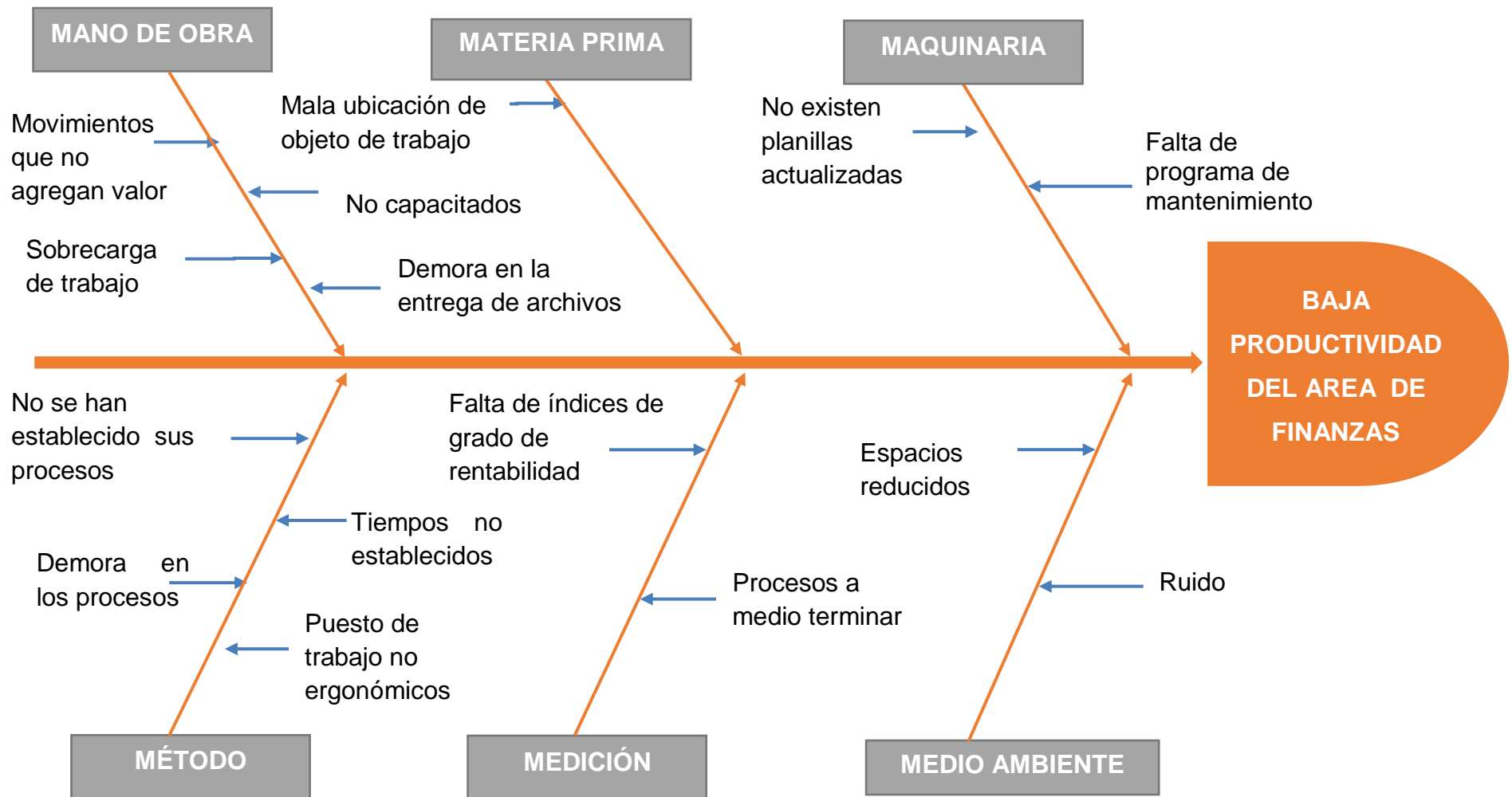
Fuente: C&VERA S.R.L.

Identificación de causas que generan el problema

Se realizó el Diagrama Ishikawa o también llamada causa-efecto donde identificamos todos los motivos que altera a la baja productividad que se da en la empresa C&VERA dentro del área de finanzas.

A continuación en la figura 5, se mostró las posibles causas que genera la baja productividad en el área de finanzas al momento de la realización de los documentos para las licitaciones, donde empleamos la técnica de las 6M's que son las siguientes: Mano de obra, materia prima, maquinaria, método, medición y medio ambiente.

Figura 38: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Para analizar nuestras causas se procedió a realizar la matriz de correlación para identificar la relación que existe entre ellas y así poder observar cuales son las causas que tienen mayor correlación obteniendo la frecuencia con la que ocurre cada una de dichas causas. Dónde: “0”: no guarda relacional mientras que el “1”: hay relación.

Tabla 103: Matriz Correlacional

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	FRECUENCIA
C1		1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	8
C2	0		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C3	1	0		0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
C4	0	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4
C5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
C6	0	1	1	0	1		1	0	0	1	0	0	0	0	0	5
C7	0	1	0	0	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	3
C8	1	1	1	0	1	1	0		1	1	1	0	1	0	0	9
C9	1	0	1	0	0	0	1	0		1	0	1	1	0	0	6
C10	0	0	1	1	0	0	1	0	1		1	1	0	0	0	6
C11	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	0	0	0	2
C12	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1		1	0	0	5
C13	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	3
C14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1
C15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1

Fuente: Elaboración propia

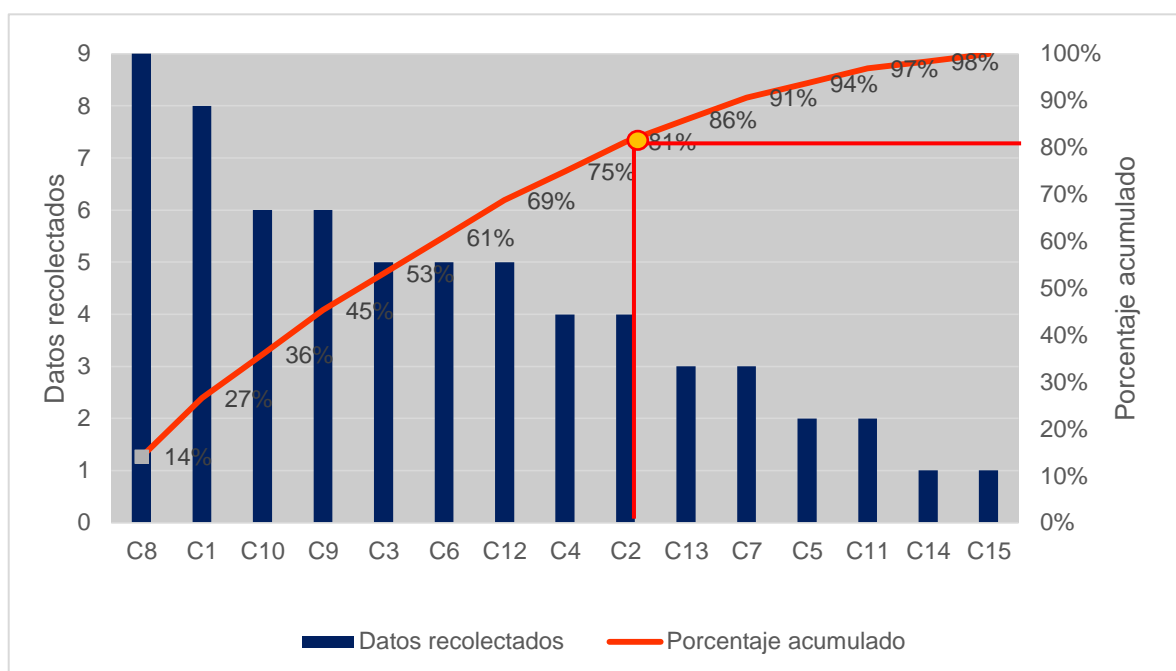
Una vez realizado la matriz correlacional se procedió a realizar el Diagrama Pareto tabla 3 para identificar la cantidad de causas relevantes que ocasiona la baja productividad del área de finanzas.

Tabla 104: Realización del Diagrama Pareto

Nº	Causas	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% parcial	% total
C8	No se ha establecido sus procesos	9	9	14%	14%
C1	Movimientos que no agregan valor	8	17	13%	27%
C10	Demora en los procesos	6	23	9%	36%
C9	Tiempos no establecidos	6	29	9%	45%
C3	Demora en la entrega de archivos	5	34	8%	53%
C6	Procesos a medio terminar	5	39	8%	61%
C12	Mala ubicación del objeto de trabajo	5	44	8%	69%
C4	No capacitado	4	48	6%	75%
C2	Sobrecarga de trabajo	4	52	6%	81%
C13	Puesto de trabajo no ergonómico	3	55	5%	86%
C7	Falta de programa de mantenimiento	3	58	5%	91%
C5	Espacio reducido	2	60	3%	94%
C11	Falta de índice de grado de rentabilidad	2	62	3%	97%
C14	Escases de materiales	1	63	2%	98%
C15	Ruido	1	64	2%	100%
TOTAL		64			

Fuente: Elaboración propia

Figura 39: Diagrama de Pareto



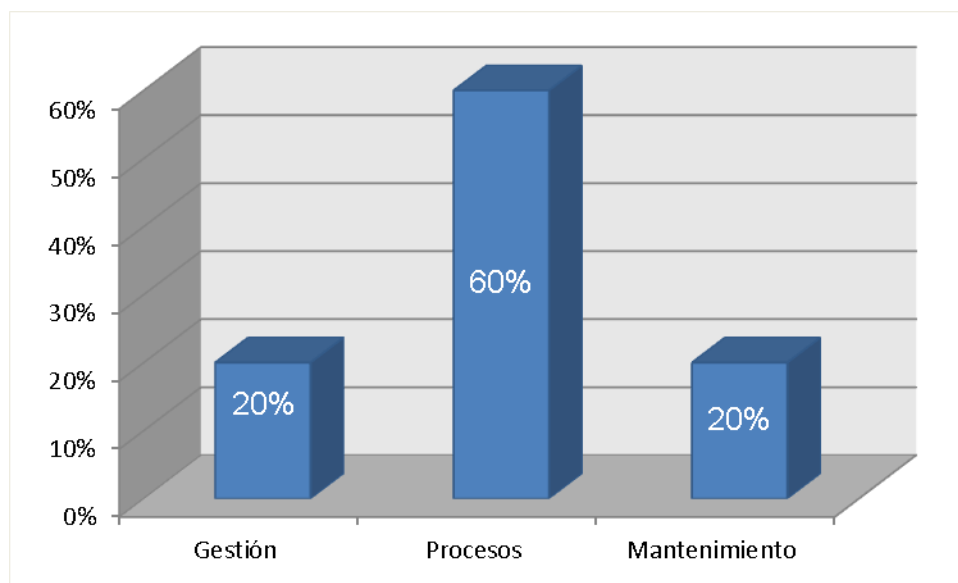
Fuente: Elaboración propia

Una vez ordenado los datos recopilados en el diagrama de Pareto se llegó a la conclusión que dentro del 80% del problema se encontró 8 causas, por lo que en la investigación se enfocó en las siguientes causas:

- ✓ C8: No se ha establecido sus procesos
- ✓ C1: Movimientos que no agregan valor
- ✓ C10: Demora en los procesos
- ✓ C9: Tiempos no establecidos
- ✓ C3: Demora en la entrega de archivos
- ✓ C6: Procesos a medio terminar
- ✓ C12: Mala ubicación del objeto de trabajo
- ✓ C4: No capacitado
- ✓ C2: Sobrecarga de trabajo

A continuación se mostró el cuadro de estratificación para analizar en que estrato ocurrieron el mayor porcentaje de causas que originaban la productividad baja en el área de finanzas.

Figura 40: Estratificación de causas



Fuente: Elaboración propia

En la figura 40 se observó que en el estrato de proceso con 60% es donde se origina una productividad baja en el área de finanzas de la empresa C&VERA

Después que se obtuvo las causas más relevantes que conlleva a que el área de finanzas tenga una productividad baja, se procedió a realizar la matriz de priorización donde se muestra 3 alternativas para solucionar los problemas

encontrados, que son los siguientes: el método Kaizen, la metodología 5 S' y estudio del trabajo. Donde se dio un nivel de criticidad de alto o medio de acuerdo al total de problemas que se encontró mediante la gestión, procesos y mantenimiento. Asimismo, se obtuvo el porcentaje de las mismas, la calificación para cada uno, el impacto y la prioridad con el fin de encontrar las medidas a tomar.

Tabla 105: Matriz de Priorización

Consolidado de problemas por área	Medición	Mano de obra	Materia prima	Medio ambiente	Maquinaria	Métodos	NIVEL DE CRITICIDAD	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	1	1	1	0	0	0	MEDIO	3	20%	4	12	2	Método Kaizen
Procesos	1	3	0	0	1	4	ALTO	9	60%	10	90	1	Estudio del Trabajo
Mantenimiento	0	0	0	2	1	0	MEDIO	3	20%	4	12	2	5 S'
Total de problemas	2	4	1	2	2	4		15	100%				

Fuente: Elaboración propia

Se observa mediante la elaboración de la matriz de priorización la consolidación de causas por área respecto a la Gestión, Procesos y mantenimiento, obteniendo como resultado un alto nivel de criticidad en proceso teniendo un total de 9 problemas con un porcentaje del 60% del total de problemas, dándole una ventaja a procesos siendo la principal prioridad a tomar de todo el consolidado de problemas por área siendo así la medida a tomar el Estudio del trabajo porque esta herramienta ayuda a solucionar los problemas encontrados en los procesos.

Resultados del análisis de las herramientas de calidad

En conclusión el uso de las herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa permite identificar las causas que intervienen en la variable dependiente productividad. Con respecto al diagrama de Pareto tiene a finalidad de priorizar las causas relevantes.

Anexo 5: Compendio de antecedentes

En cuanto a los **antecedentes** se nombró 10 investigaciones, siendo 5 antecedentes nacionales y 5 internacionales.

✓ Antecedentes Nacionales

Aquino, Ximena (2018), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad del área de servicio técnico de la empresa SG Refrigeración”, de la Universidad Cesar Vallejo, Perú. La autora de la investigación mencionó que el problema a tratar se dio en la zona de servicio técnico. La finalidad de la investigadora fue implementar una ingeniería de métodos por medio de dos herramientas: estudio de tiempos y métodos con el fin de llegar a cumplir con todas las órdenes que fueron establecidas. La propuesta de mejora que la investigadora dio para la empresa fue el aplicar las dos herramientas que tiene la ingeniería de métodos y así hallar una solución a los problemas que se encontraron dentro de la organización donde mencionó que no había un control de tiempos al momento de realizar sus actividades de la misma forma no se contaba con un sistema de trabajo. El marco metodológico de su investigación ha sido aplicada, naturaleza cuantitativa, y un diseño cuasi experimental. Con respecto a su población tomó en cuenta en la zona de congelado con una muestra de los 6 de inicio del 2018. Los instrumentos empleó constaba de lo siguiente: fichas de observaciones y hojas de registros de la compañía. El resultado que obtuvo se reflejó en el aumento de la productividad en la zona de congelado porque se empleó técnicas de tiempo estándar para cada actividad y estudio de métodos lo cual se aumentó la productividad a un 2 %. En conclusión gracias a las técnicas que utilizó logró la reducción de costo por demoras en un S/ 28 528,31 así como también se descartaron en el proceso las actividades que no agregaban valor. Del antecedente en mención se toma como referencia para la presente investigación la metodología del estudio así como también los instrumentos que se usaron para la realización de recolección de datos, permitiendo realizar el proyecto de acuerdo a las variables porque lo que la autora utilizó para su trabajo guarda relación con el estudio.

Calderón, Katherine (2017), en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L”, de la Universidad Cesar Vallejo, Perú. La autora mencionó que el problema de su investigación se suscita en el proceso de despacho donde realizaba la recepción del producto importado, contabilizaba y ordenaba por el número de código y se almacenaba para la distribución de las tiendas, el problema que encontró fue las actividades que afecta al proceso, puesto que lo realizaban de manera incorrecta de ejecutar el conteo, errores al momento de elaborar orden de salida, ausencia de programa de capacitaciones, políticas, procedimientos y tiempo estándar lo que traía como consecuencia una demora en el despacho del producto. El principal objetivo de la investigadora fue aplicar el estudio de trabajo para así dar una solución a los problemas ya mencionados que se estaban suscitando al momento de importar el producto hasta la distribución del mismo, todo ello se daba en el proceso de despacho. La propuesta de mejora fue usar las dos herramientas del estudio de trabajo para que así obtenga los tiempos que se estaban realizando en cada actividad para modificarlos de acuerdo a la herramienta del estudio de tiempos. La investigación fue de finalidad aplicada de carácter explicativo puesto que se mostró la relación de las dos variables, naturaleza cuantitativa y de diseño pre experimental. Respecto al tema de su población tanto como la muestra tomó en cuenta los 28 días de reporte del proceso de despacho entre los meses de enero y febrero. Los instrumentos y/o herramientas que utilizó fue la observación, reportes de despacho y ficha de registro. Los resultados que obtuvo fue el logro del incremento de la productividad del proceso de despacho con 0.61311 a 0.84100 lo cual arrojó una variación de 0.2279. En cuanto al antecedente se toma en cuenta para la presente investigación las dimensiones para la realización del estudio del trabajo así como también la metodología utilizada y los instrumentos porque guarda relación con el estudio.

Silva, Cristhian (2018), en su tesis “Aplicación del estudio de trabajo para mejorar la productividad en el área de despachos de la empresa Gloria S.A.”, de la universidad Cesar Vallejo, Perú. La investigación del autor lo enmarcó en el área de despachos porque no había una estandarización en los tiempos, exceso de

horas extras y una inadecuada distribución de los productos. Como primordial objetivo del investigador era que en el área de despacho haya un incremento en su productividad por medio de la aplicación del estudio de trabajo. Ello se dio porque en la compañía encontró una inapropiada distribución de la mercadería, rotación del personal y horas extras. La propuesta de mejora que planteó el investigador en el área fue aplicar el estudio de métodos y estudio de tiempos. En cuanto a la metodología que aplicó en el estudio fue de finalidad aplicativo de naturaleza cuantitativo así mismo el carácter o profundidad es explicativo puesto que se redactó el antes y después de la implementación del estudio en la zona de despacho. El diseño de la investigación fue cuasi experimental además su población y la muestra que utilizó fue los 52 días. A modo de cierre el resultado que se obtuvo fue que incrementó la productividad en la zona de despacho un 21% por medio de la implementación del estudio del trabajo. Para este antecedente se toma como referencia para la presente investigación la metodología del estudio puesto que guarda relación al igual que su población.

Delgado, Joseling (2018), en su tesis “Aplicación del estudio de trabajo para mejora de la productividad laboral en el área de recursos humanos en la empresa Sanihold S.A.C”, de la Universidad Cesar Vallejo, Perú. La autora para su estudio de investigación enmarcó en el área de recursos humanos debido que encontró procesos que afectaban al personal como la demora en la entrega de documentos, tiempos improductivos y no había un método estándar para elaborar los documentos. La finalidad de su estudio fue definir cómo el estudio de trabajo mejoró la zona de recursos humanos de la productividad laboral. Para ello los factores que utilizó en la investigación del trabajo constó de dos estudios: de tiempos para disminuir la duración de la actividad que no generaban productividad así mismo el método para eliminar tareas que no originaban ningún valor. Ahora bien con respecto a su método que utilizó para su estudio fue aplicada, de carácter explicativo y el diseño cuasi-experimental. En el caso de su población y muestra consistió en la elaboración de los documentos durante 30 días. Los instrumentos que empleó para recolectar la información fueron fichas de registro, diagramas donde indicaban movimiento y el uso de cronómetro en cuanto a las técnicas que empleó fue la observación de manera directa y el fichaje. El

resultado que obtuvo logró mejorar las actividades lo cual vale la pena decir que ello se efectuó al uso de estudio de métodos de modo que las actividades que no agregaban valor en la propuesta fue de un 8,33%, en el caso de las tareas que no agregaban valor se halló un tiempo estándar 7,12 horas/unidad. Ello quiere decir que la productividad tuvo un incremento de 70,5%, la eficacia de 26,8% y la eficiencia de 34,3%. Del antecedente se tomó como referencia para el presente estudio, el tiempo y actividades que no agregaban valor que se desea eliminar mediante las técnicas del estudio del trabajo de la misma forma la metodología que se utiliza y los instrumentos porque el estudio existe una relación con la variable de igual manera las técnicas.

Alvares, Freddy y Alvites, Juan (2018), en su tesis “Mejora del método de trabajo para aumentar la productividad del servicio de mantenimiento en la empresa Asistencia y Mecánica Automotriz Mitsubishi”, de la Universidad Cesar Vallejo, Perú. El autor de la investigación tuvo como finalidad el aumento de la productividad del servicio de mantenimiento. Como objetivo principal del investigador fue dar una mejoría en el método de trabajo que realizaban para así lograr un incremento en la productividad del servicio de mantenimiento ya que observó en la organización niveles bajos de productividad por lo que diversos problemas se debió a una inadecuada coordinación en el área logístico porque se demoraba en efectuar los respectivos pedidos lo cual generaba que no estén satisfechos sus clientes por el servicio que brindan. El investigador utilizó la siguiente metodología: tipo pre-experimental, diseño experimental. Por otro lado en cuanto a su recolección de datos empleó los instrumentos del cuestionario y guías de observaciones, diagramas como DOP y DAP, en cuanto a su técnica fue la observación directa, encuesta. Para finalizar, el resultados que obtuvo fue gracias a la implementación el método de trabajo redujo en el transporte llegando a 6, en almacén 2 y se eliminaron 4 actividades que no generaban ninguna productividad así mismo en su estudio de métodos generó un tiempo de 293.35 minutos para el servicio de mantenimiento automotriz. Del antecedente en mención se toma como referencia para la presente investigación la finalidad del proyecto puesto que buscan aumentar la productividad porque solo la finalidad del proyecto guarda relación con lo que se emplea para el estudio.

Condori, Karen (2017), en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la fabricación de tuberías de pvc en la empresa Grupo Diferlim S.A.C”, de la universidad Cesar Vallejo, Perú. La autora para su investigación lo enmarco en el proceso de producción debido que surgían problemas como movimientos innecesarios al ejecutar alguna operación, tiempos improductivos, operarios no capacitados es por ello que la finalidad de su estudio fue el aplicar la herramienta del estudio del trabajo para hallar los tiempos estándar de la misma forma identificar los procesos que se realizan para así realizar cada actividad de manera eficiente. La propuesta de mejora de la autora fue de aplicar las técnicas de estudio de métodos y tiempos donde mediante ello logró identificar con un diagrama de análisis de procesos las actividades que agregaban valor a su proceso asimismo logro analizar los tiempos para así establecer un tiempo estándar en toda la actividad que intervienen en la fabricación de tuberías. Con respecto a la metodología para la realización de su estudio fue de tipo aplicada de carácter explicativo y el diseño fue cuasi-experimental. En cuanto a su población fue los 30 días en la que se realiza la producción de tuberías. Los instrumentos que uso para su investigación fue la ficha de registro y el cronometro donde por medio de ella recolecto datos durante los 30 días en el proceso de fabricación de tuberías. El resultado que logró mediante la aplicación de la herramienta su nueva productividad fue de 86% a diferencia de antes que era de 72% y un tiempo estándar nuevo de 496.69 minutos. Como conclusión gracias a la herramienta del estudio del trabajo logró aumentar la productividad del área de producción asimismo estableció nuevos tiempos estándar según la actividad requerida. Del antecedente en mención se toma como referencia la metodología del estudio y la mejora que logró mediante la aplicación de dicha herramienta.

Tudela, Mercedes (2018), en su tesis “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de logística y operaciones en la empresa Transportes Payano E.I.R.L, de la universidad Cesar Vallejo, Perú. La autora para su investigación lo realizo en el área de logística y operaciones donde encontró problemas de deficiencias, sea por olvido de guías, facturas, documentación, mal acomodo de los productos, problemas con el vehículo, o complicaciones propias

del camino o cual para solucionar dichos problemas intervienen personal de otras áreas ello se debe por la falta de capacitación debido a que el personal no conoce su función. El objetivo que propuso la autora es de aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad de la empresa La propuesta de mejora fue de crear un manual de funciones con el fin de que el personal sepa las funciones específicas a realizar asimismo un estudio de métodos y tiempos para observar que actividades agregan o no agregan valor al proceso para así establecer tiempos estándar a cada actividad. La propuesta lo realizó a base de las dimensiones que tiene su variable independiente los cuales fueron el estudio de métodos y tiempos. El marco metodológico de su investigación fue aplicado, según su enfoque cuantitativo y el nivel explicativo y diseño cuasi experimental. Con respecto a la población de su estudio fue los paquetes documentarios durante 52 días. Los instrumentos y técnicas fueron las hojas de registro y la observación directa en donde se plasmó el cálculo de los tiempos para así obtener los tiempos estándar. Los resultados que obtuvo mediante la aplicación fue el aumento de productividad ya que antes era de 52% y aumentó a 78% en cuanto a la eficiencia hubo una diferencia absoluta de 5% y eficacia de 7%. En conclusión con los resultados obtenidos se logró aceptar la hipótesis de la autora donde menciona que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la empresa Payano. Del antecedente en mención se toma como referencia los resultados que logro obtener la autora así como también las técnicas e instrumentos que uso para la recolección de los datos y la metodología utilizada.

Pozo, Jefferson (2019), en su tesis "Implementación del estudio del trabajo en el área de tejidos para incrementar la productividad de la empresa Industrias Maicol SAC", de la Universidad Cesar Vallejo, Perú. El autor realizó su investigación en el área de tejidos donde surgían problema relacionados a la falta de método definido, falta de tiempos estandarizados, procedimientos inadecuados. El objetivo del autor fue de como la variable independiente de su estudio mejora la variable dependiente en donde identificó y controló los tiempos que se ejecutaba en el proceso de área de tejido. La propuesta de mejora empleó las técnicas que posee la variable independiente que fueron estudio de tiempos y métodos para así establecer tiempos nuevos a cada actividad y nuevos métodos para la

ejecución del proceso. La metodología que uso fue de tipo aplicado, el nivel explicativo, el enfoque cuantitativo y el diseño cuasi experimental. Las técnicas e instrumentos que usó fueron la observación directa y las hojas de registra de los tiempos así como también diagrama de análisis de procesos. En cuanto a la población fue conformado por la producción diaria de cintas en un periodo de 23 días hábiles. El resultado que obtuvo mediando la aplicación de la variable independiente fue el aumento de la productividad ya que antes tenía un valor de 19,27% y luego de la aplicación obtuvo el valor de 44,28%. En conclusión el estudio del trabajo (variable independiente) logró mejorar la productividad y mediante su análisis de inferencia se aceptó la hipótesis. Del antecedente en mención se toma como referencia los resultados que obtuvo el autor, de la misma forma la metodología que se usó y las técnicas e instrumentos.

✓ Antecedentes Internacionales

Alomoto, Nelson (2014), en su tesis “Estudio de Tiempos y Movimientos del proceso productivo para el diseño de un plan de producción en la sección hornos rotativos de la empresa industria metálica Cotopaxi”, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. El autor de la investigación lo enmarcó en el área de producción dentro del proceso de hornos rotativos, dado que en el área de producción encontraron una interrupción de las actividades así como también una inadecuada distribución de los materiales y actividades que no agregaban valor de trabajo, lo cual conllevaba que las unidades producidas no operaran en un tiempo determinado causando poca productividad. La finalidad del autor en su estudio fue que buscó una mejora en la línea de producción de los hornos rotativos con el propósito de optimizar los recursos que intervienen en la producción. La propuesta de mejora fue que ejecutó un estudio de movimientos y tiempos a los trabajadores del área de hornos rotativos para que así obtenga tiempos reales que le permita implantar un control y planificación en la fabricación de su producto. En cuanto a la metodología que se usó en su estudio es descriptivo asimismo las técnicas se utilizó para su recolección de datos precisos fueron las siguientes: Entrevistas y observación. Respecto a su población tomó las personas que laboran en la sección de hornos rotativos. El resultado que obtuvo fueron los siguientes: hubo mejoras en la distribución de materiales,

optimización de recursos, disminución de tiempos en cuanto a producción y la eliminación de actividades innecesarias lo cual se logró que haya un incremento el registro numérico de la sección de hornos rotativos la productividad. Del antecedente en mención se tomó en cuenta para la presente investigación el objetivo del estudio que busca mejorar en el área de producción y eliminar los procedimientos que no agregaban valor en el proceso.

Yuqui, José (2016), en su tesis “Estudio de procesos, tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la planta de ensamblaje del modelo Golden en carrocerías Megabus”, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. El autor de la investigación lo realizó en el área de ensamblaje, debido a que en dicha área observó que no contaban con los estándares de movimientos y tiempos el cual ello generaba demora al entregar sus trabajos del proceso produciendo así cuellos de botella y retraso en la producción, puesto que dichas herramientas le permitían organizar el proceso de producción en cada uno de los procesos. El investigador realizó la propuesta de mejora en función a los resultados que obtuvo. El objetivo principal de su investigación fue de preparar un estudio respecto al proceso, tiempo y movimiento para la mejora en la planta de ensamblaje ya que carecían con estándares de tiempo y movimientos lo cual es importante para organizar y normalizar la producción para cada proceso. Respecto a su metodología que usó para dicha investigación fue la siguiente: Según su finalidad fue aplicada de profundidad descriptiva porque recolectaron datos relacionado al proceso de ensamblado. Su población fue conformada por 44 operarios que prestan sus servicios laborando en la planta sea por la manipulación de maquinarias hasta el producto final. Los resultados que obtuvo fue que se evidenció tiempos improductivos y retrabajos, lo cual retrasaba la producción y así afectaba la productividad, todo ello se logró gracias a la elaboración de un DOP de distribución de planta y recorrido es que así elaboró un manual de cómo se deberían realizar dichas actividades, así mismo realizó las mediciones de tiempos para cada actividad. Del estudio se toma como referencia para la presente investigación la realización de un DOP y las mediciones de tiempo que se realizaron para cada actividad.

Guaraca, Segundo (2015), en su tesis “Mejora de la productividad en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo de la fábrica Frenos Automotrices EGAR S.A”, de la Escuela politécnica Nacional, Ecuador. La investigación lo realizó en el proceso de prensado de pastilla porque observaba procedimientos que limitaban la productividad en el proceso con el método actual que realizaban. El objetivo del autor en la investigación fue de crear una mejora en cuanto a la productividad de la sección de prensado de pastillas de freno de dicha empresa, ya que encontró problemas en el proceso de prensado de pastillas, ello lo observó realizando un cursograma hombre maquina el cual pudo ver las limitaciones. La metodología de su investigación fue experimental, aplicativa y cuantitativa puesto que existía relación de las variables, asimismo, obtuvo los datos mediante la recolección. Los instrumentos que utilizó fue la recolección de información numérica de su productividad con respecto al prensado de las pastillas. El resultado que obtuvo fue un incremento en la productividad de 25% comparado a los meses anteriores. Ello le reflejó que en la productividad se aumentó de 108 a 136 en jornadas de 11 horas y de 102 a 128 en jornadas de 8 horas. Del presente antecedente se tomó como referencia para la presente investigación la metodología que fue aplicada y cuantitativa asimismo el objetivo del estudio que buscaba mejorar la productividad.

Cruz, Edwin (2016), en su tesis “Estudio para la mejora de estándares del proceso productivo en la empresa materiales industriales S.A de la organización Corona”, de la Universidad Pedagógica y tecnológica, Colombia. El estudio lo realizó en el proceso productivo puesto que faltaba una programación en la producción ya que la diversificación de productos dificultaba que haya un control dentro de la planta a pesar que hay un poco de flexibilidad en ello esto conllevaba a pérdidas en el ajuste de la producción y estándares de producción bajos. La finalidad primordial del investigador fue la ejecución de un estudio del proceso productivo para la mejora de estándares. Es por ello que la metodología que utilizó fue descriptiva puesto que detallaba las características que intervenían en el área de producción. Los instrumentos que usó es la entrevista con la finalidad de saber cómo es los procesos productivos en dicha empresa. El resultado que obtuvo fue el

incremento de la productividad, eliminando actividades que no generaban ningún valor a los procesos, ello le sirvió para crear una guía para llevar a cabo una mejora dentro del proceso productivo, además actualizó los estándares de producción. Del antecedente se tomó como referencia para la presente investigación el proceso de producción de la mejora de los estándares.

Moreno, Rodrigo (2017), en su tesis “Propuesta de Mejoramiento de la Productividad, en la Línea de Elaboración de Armadores, a través de un Estudio de Tiempos de Trabajo, en la Empresa de Productos Plásticos Partiplast”, de la . Escuela Politécnica Nacional, Ecuador. La investigación que realizó el autor fue en la línea de elaboración de armadores puesto que no poseían una suficiente información acerca del proceso productivo, encontró tiempos improductivos al momento de realizar traslados innecesarios de productos. El investigador tuvo como finalidad crear un plan de mejora con respecto a la productividad mediante el estudio de tiempo que se daba en las actividades que ejecutaba el operario puesto que dicha empresa no tenía un conocimiento suficiente acerca del proceso de producción, lo cual es de importancia mantener actualizado la información para que se efectúe el estudio, desagregó las actividades que realizaban en elementos que al mismo tiempo distribuyó en 4 subprocesos como: la mezcla, la molienda, el de inyección y el producto terminado. La metodología del investigador fue cuantitativa ya que logró obtener datos numéricos los cuales lo examinó. Los instrumentos que utilizó en su investigación para su análisis fue el cronometraje asimismo usó herramientas como el software para el correspondiente registro de información. Los resultados que obtuvo fue que su propuesta de mejora disminuyó el tiempo mínimo de tarea de la misma forma es que eliminó las actividades que no agregaban valor por lo que simplificó el tiempo de la producción, la eficiencia tuvo un incremento en 3 trabajadores: 14,71%, 4,17% y 5% respectivamente. Esto quiso decir que hubo un incremento de la productividad de un 16,67% con el nuevo método de trabajo.

Del presente antecedente se tomó como referencia para la presente investigación la mejora de su productividad a través del estudio de tiempo y la metodología que es cuantitativa ya que se obtendrán datos numéricos.

Anexo 6: Compendio de marco teórico

✓ Estudio del trabajo

Según Ruiz (1996, p. 48) menciona el estudio del trabajo se utiliza para establecer un procedimiento de los métodos respecto al tiempo de la actividad puesto que mediante ello se realiza un mayor aprovechamiento de los recursos.

El autor comenta que se utiliza el estudio de trabajo solo con el fin de proponer técnicas para el estudio de métodos de acuerdo a las actividades del trabajo.

El estudio del trabajo es una herramienta que tiene relación con dos técnicas como estudio de métodos y estudio de tiempos, para efectuar el diseño de métodos requiere de un procedimiento el cual tiene como finalidad de usar los mismos o menores recursos que se realiza en cualquier actividad o trabajo lo cual se dará por medio de la eliminación de tiempos, actividades innecesarias y esfuerzos para incrementar la productividad. (García, 2005, p 1). De la misma forma para Huertas y Domínguez (208, p. 105) refiere que el estudio del trabajo comprende al análisis de seguimiento del método que se realiza en la ejecución de tareas con la finalidad de definir pautas acerca de actividades efectuadas. Para así dar una mejor utilización de sus recursos de forma eficaz.

Para Caso (2005, p. 1) el estudio del trabajo es una herramienta que tiene relación con dos técnicas como estudio de métodos y estudio de tiempos, para efectuar el diseño de métodos requiere de un procedimiento el cual tiene como finalidad de usar los mismos o menores recursos que se realiza en cualquier actividad o trabajo lo cual se dará por medio de la eliminación de tiempos, actividades innecesarias y esfuerzos para incrementar la productividad.

Tras lo dicho por el autor el estudio del trabajo buscar incrementar la productividad mediante la eliminación de tiempos y las actividades que se realizan de manera innecesaria y todo ello se logra con el empleo de dos técnicas

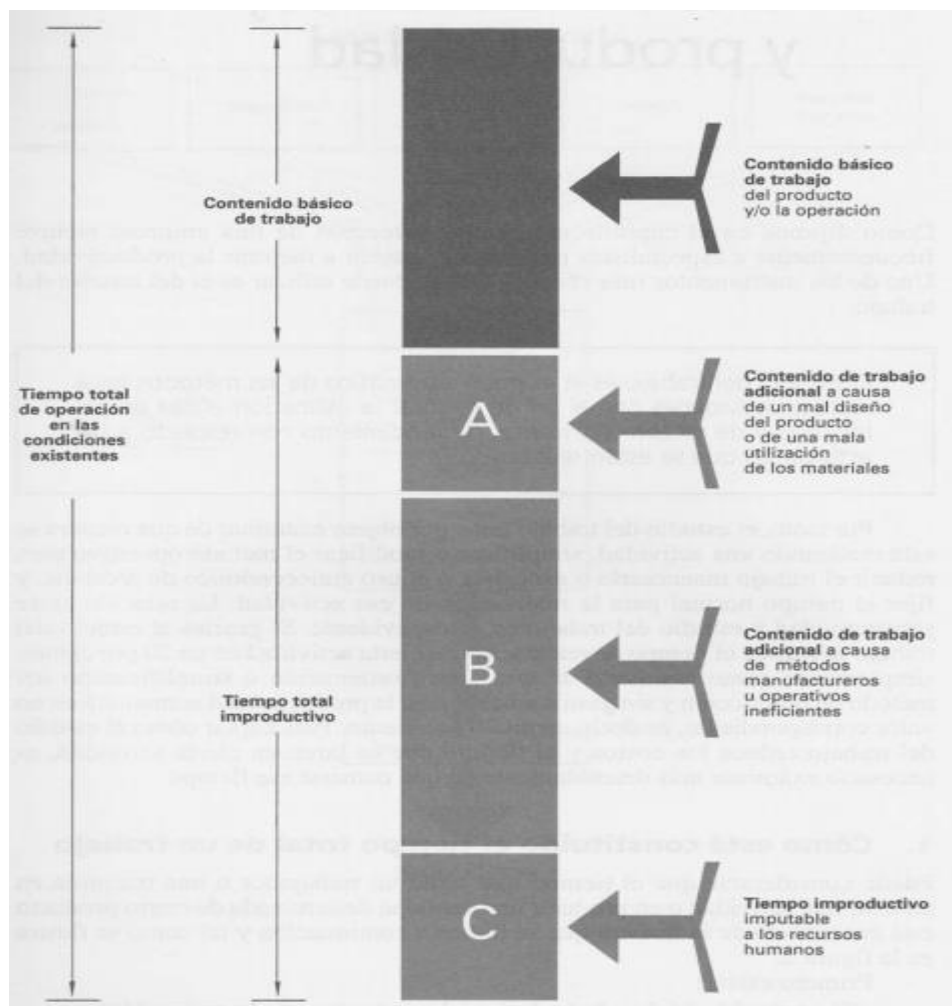
El objetivo del estudio del trabajo es de aumentar la productividad mediante el uso de los métodos estudio de método y tiempo puesto que por medio de dichos métodos se simplifica actividades innecesarias y se estima un tiempo normal. El estudio del trabajo y la productividad tienen una relación visible, pues debido a este estudio se logra disminuir el tiempo que se realiza alguna tarea o actividad al

20%, resultado de la reducción del método que se emplea en una producción y como consecuencia aumentaría a 20% la productividad. (Kanawaty, 1996, p.9).

De acuerdo a la utilización de la herramienta del estudio de trabajo trae como consecuencia una mejor productividad en cualquier organización, pues al usar el estudio del trabajo se eliminaría o simplificaría alguna actividad innecesaria trayendo como consecuencia un incremento en la productividad.

A continuación en la figura 7 se muestra como está constituido el tiempo total de un trabajo en donde el total de operaciones abarca el contenido básico del trabajo y el tiempo total improductivo.

Figura 41: Como está constituido el tiempo total de un trabajo



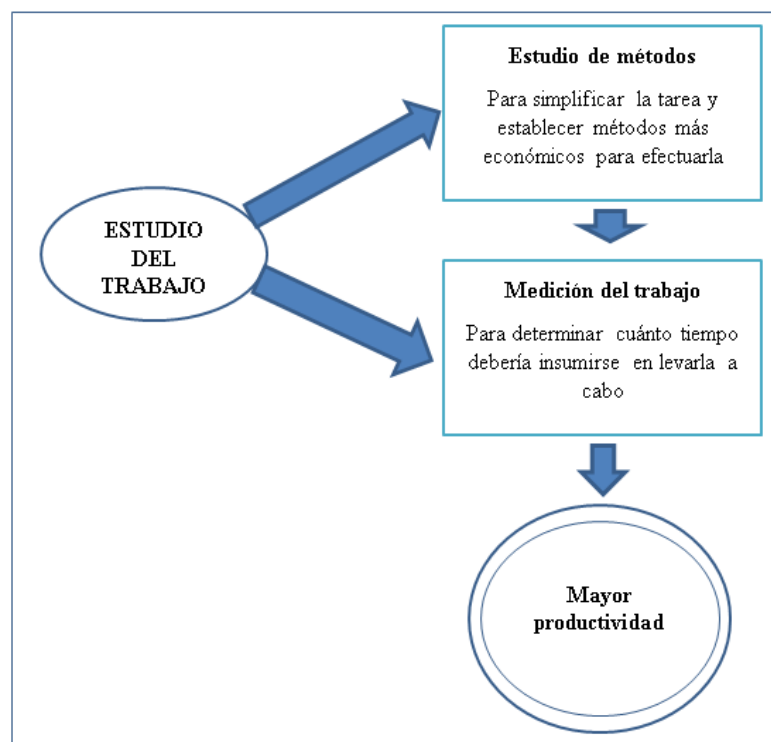
Fuente: Introducción al estudio del trabajo, Kanawaty (1996, p.10)

Se llama estudio de trabajo a las herramientas como la medición del trabajo y estudio de métodos que se utilizan para anotar el labor humano lo cual lleva a indagar las causas que afectan la eficacia con la intención de encontrar mejoras. (Caso, 2006, p.14).

El estudio de métodos y la medición del trabajo son muy asociados, puesto que dichos estudios se busca simplificar el proceso de una actividad para así investigar los tiempos que no generen alguna productividad asociados a una actividad que no agregan valor para así determinar normas de tiempos.

En la figura 8 se muestra que el estudio de trabajo tiene una estrecha relación con el estudio de métodos y estudio de tiempos ya que usando las dos herramientas en un proceso, ayuda a lograr una productividad alta dentro de la organización. Así como también estas herramientas del estudio del trabajo tienen una secuencia ya que si se emplea un estudio de método dentro de una organización se podrá obtener resultados respecto a los tiempos de las actividades que se realizan.

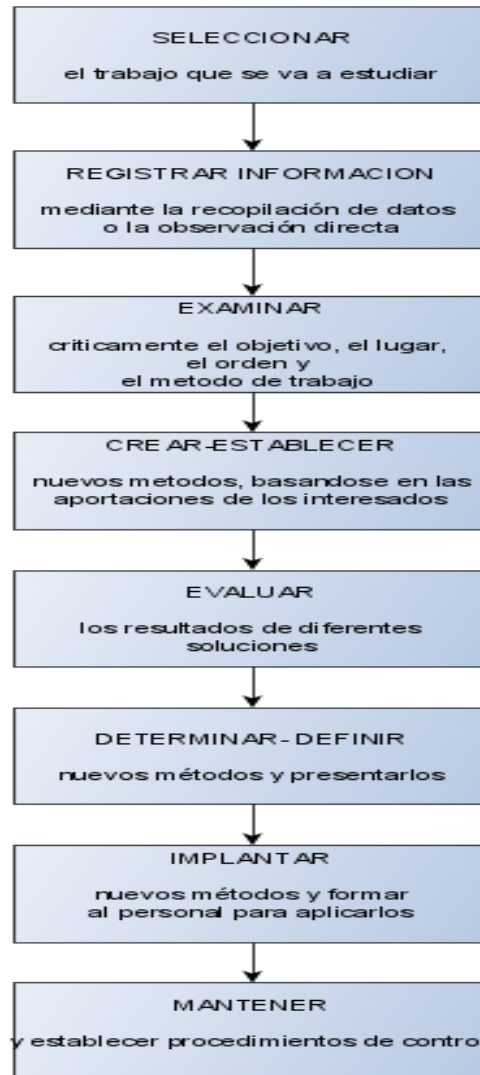
Figura 42: Estudio del trabajo



Fuente: Editado de Introducción del Estudio del Trabajo (1996, p.20)

El procedimiento para el estudio del trabajo, según Kanawaty (1996, p.21) las etapas para realizar un estudio de trabajo de manera confiable responden a 8 etapas:

Figura 43: Etapas del estudio del trabajo



Fuente: Adaptado de Kanawaty (1996)

- Etapa 1: Escoger la actividad a realizar
- Etapa 2: Registrar o recopilar datos de importancia acerca de dichas actividades usando técnicas adecuadas y tener disposición de datos.
- Etapa 3: Examinar los sucesos que se han anotado de manera imparcial, realizando preguntas si hay algún porque de los hechos es decir si hay alguna

justificación del porqué de dicha actividad, donde se realizó, en qué orden se realiza, quien lo emplea y cuáles son los medios

- Etapa 4: Instaurar las técnicas y/o métodos más convenientes, tomando en cuenta las situaciones.
- Etapa 5: Evaluar los resultados que se han obtenido a través del reciente método en comparación con las cantidades de trabajos innecesarios para así establecer un tiempo ideal.
- Etapa 6: Determinar el reciente método con el nuevo tiempo y realizar la presentación a todas las personas interesadas del nuevo método.
- Etapa 7: Implantar el método nuevo, de la misma forma enseñando a las personas interesadas.
- Etapa 8: Controlar la aplicación de la nueva guía así como también realizar un seguimiento a los resultados obtenidos comparando con los objetivos.

✓ Estudio de métodos

Se entiende al estudio de métodos como una herramienta que se enfoca en puntualizar la forma en como debe desarrollar las actividades. Además precisa que es un análisis y registro de la manera a realizar distintas actividades, con el objetivo de hallar o establecer alguna mejora en los procesos, lo cual ayudaría a aumentar el labor de los operarios (Baca, et al, 2011, p. 176)

El autor hace referencia el fin que tiene el estudio de métodos mediante la forma en que se desarrolla las actividades y ello se realiza mediante un análisis con el objeto de encontrar alguna mejora en el proceso que se realice.

Según Kanawaty (199, p. 77) menciona que el estudio de métodos se dice que es la lista y análisis crítico ordenados del modo en cómo se realizan las actividades, para eliminar o simplificarlas con el fin de encontrar mejoras dentro de su proceso. El estudio de métodos está registrado por las actividades que se realiza en los procesos para así analizarlas y examinar si se elimina o simplifica alguna actividad para así buscar mejoras.

Por un lado para Niebel (2009, p. 2) La ingeniería de métodos comprende el diseño, establecer y elegir el mejor método de los procesos, herramientas y habilidades a fin de desarrollar un producto en base a los requisitos. Se dice en el

momento en que el mejor método concuerda con las habilidades, aparece una conexión trabajador-máquina eficiente.

Tras lo dicho por el autor se realiza una serie de etapas para la emplear la ingeniería de métodos para así desarrollar un producto basado a los requisitos.

Una de las técnicas del estudio del trabajo corresponde al estudio de métodos pues dicho método busca reducir actividades innecesarias al momento de realizar alguna tarea en la producción u oficinas. (Kanawaty, 1996, p.19).

Según García (2005, p.35) El estudio de métodos busca distintas finalidades, una de las más importantes son las siguientes:



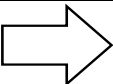

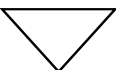
- “Mejorar los procesos y procedimientos”.
- “Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, equipo y lugar del trabajo”.
- “Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria”.
- “Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra”
- “Aumentar la seguridad”
- “Crear mejorar condiciones de trabajo”

Asimismo, García (2005, p.36) menciona que los procedimientos que se debe de seguir para la realización del estudio de métodos son los siguientes:

- Elegir el trabajo que ha de mejorar
- Anotar minuciosamente los detalles de la actividad o trabajo que se realiza,
- Estudiar los detalles de dichas actividades
- Establecer el método nuevo para la realización del trabajo
- Capacitar, enseñar a los trabajadores en el nuevo método que se realizará.
- Realizar la aplicación del nuevo método de trabajo.

Para el estudio de métodos se necesita de diversos cursogramas que son los siguientes:

Tabla 106: Símbolos empleados en los cursogramas

SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Operación	Es fundamental en el procedimiento y tiene la posibilidad de que ese proceso se modifique durante la operación.
	Inspección	Se verifica la calidad y/o cantidad.
	Transporte	Movimiento que se realizan de un lugar a otro.
	Espera	Demora en los procesos.
	Almacenamiento	Se deposita algún objeto en el almacén donde se recibe o entrega.

Fuente: Adaptado de Introducción al estudio del trabajo (1996, p 84-86).

- **DAP**

Tabla 107: Cursograma Analítico o DAP

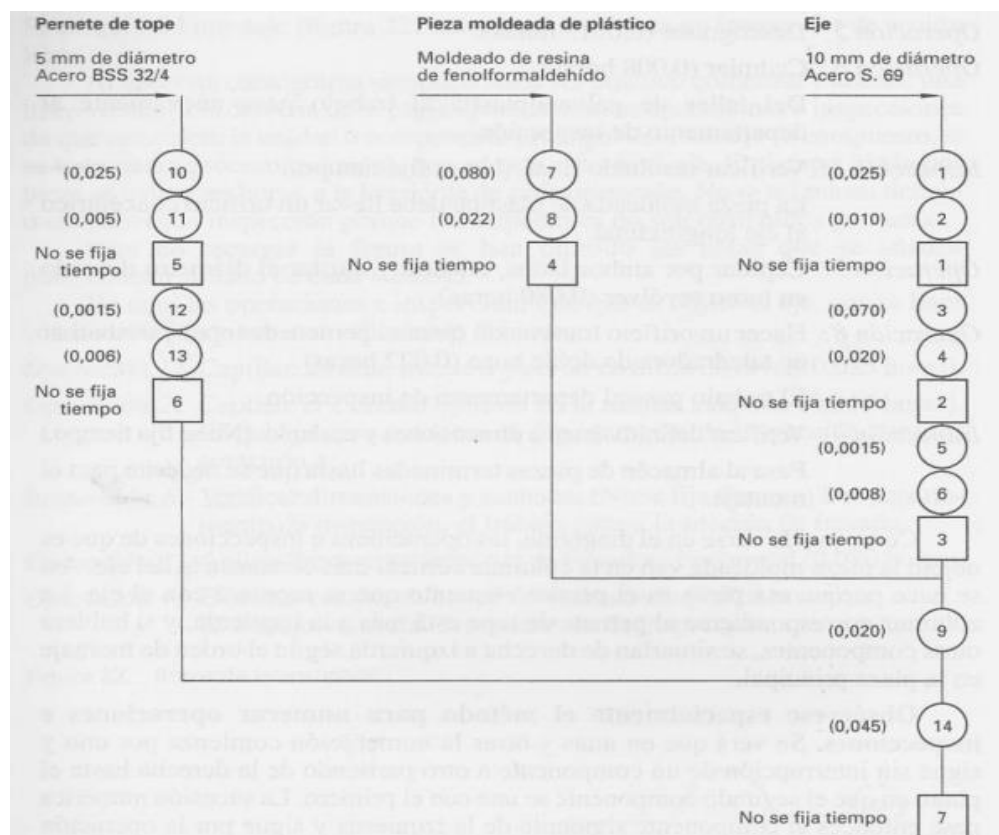
Cursograma analítico			Operario/Material/Equipo									
Diagrama núm. 1		Hoja núm. 1 de 1		Resumen								
Objeto:				Actividad		Actual		Propuesta		Economía		
Motores de autobús usados				Operación		4						
				Transporte		21						
				Espera		3						
				Inspección		1						
				Almacenamiento		1						
Actividad: Desmontar, limpiar y desengrasar antes de la inspección				Distancia (m)		237,5						
Método: Actual/Propuesto				Tiempo (min.-hombre)		—		—		—		
Lugar: Taller de desengrase				Costo		—						
Operario(s):				Mano de obra		—						
Ficha núm. 1234				Material		—						
571				Total		—						
Compuesto:				Fecha:								
Aprobado por:				Fecha:								
Descripción				Canti- dad	Dis- tancia (m)	Tiem- po (min.)	Símbolo					Observaciones
En almacén de motores usados				1	—	—	□	□	□	□	▽	
Motor recogido												Con grúa eléctrica
Transportado hasta grúa siguiente					24							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra												
Recogido												Con grúa eléctrica
Transportado hasta taller de desmontaje					30							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra												
Desmontado												
Piezas principales limpiadas y extendidas												
Inspeccionado estado de las piezas;												
consignar lo observado												
Piezas llevadas a jaula de desengrase												
Cargadas para llevar a desengrasar				3								
Transportadas hasta desengrasadora					1,5							Con grúa de mano
Descargadas en desengrasadora												
Desengrasadas												
Sacadas de desengrasadora												Con grúa de mano
Transportadas desde desengrasadora												Con grúa de mano
Descargadas en tierra				6								
Dejadas enfriar												
Transportadas hasta bancos de limpieza					12							A mano
Limpiadas a fondo												
Colocadas ya limpias en una caja					9							A mano
Esperar transporte												
Cargadas en carrillo las piezas salvo bloque y culatas de cilindros												
Transportadas hasta departamento de inspección de motores					76							En carrillo
Descargadas y extendidas en mesa de inspección												
Bloque y culatas de cilindros cargados en carrillo												
Transportados hasta departamento de inspección de motores					76							En carrillo
Descargados en tierra												
Depositados provisionalmente en espera de inspección												
Total					237,5		4	21	3	1	1	

Fuente: Introducción del estudio del Trabajo (1996, p.95)

- DOP: En el Cursograma Sinóptico del Proceso o Diagrama de Operación de procesos (DOP), es una muestra de un dibujo donde se observan los periodos que suceden en la realización de una actividad o de un trabajo; ello por lo general se da de la siguiente manera: El ingreso de materiales en el proceso, llevar a cabo algunas operaciones y por último el ensamble (Palacios, 2009,p.87) Según Kanawaty (1996, p. 86) Para el desarrollo del Diagrama de operación de procesos o Cursograma Sinóptico del Proceso solo se apuntan las principales operaciones, de la misma forma las inspecciones ejecutadas para así confirmar los resultados, desconociendo quien es la persona que lo realiza ni el lugar donde se ejecuta. Para la realización del cursograma se requiere solo el símbolo de operación e inspección.

Para el autor la realización del diagrama de operación de procesos se tomará en cuenta solo las operaciones e inspecciones efectuadas, sin saber la persona o lugar que lo esté realizando; para el gráfico del DOP solo habrá símbolos como la operación e inspección que se muestra en la figura 12.

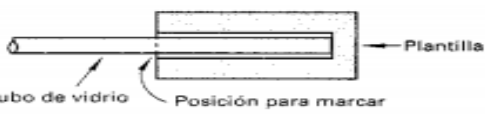
Figura 44: Diagrama de operación de procesos



Fuente: Introducción del estudio del trabajo.

- Diagrama Bimanual: El diagrama bimanual es un cursograma en donde muestra la forma ordena de la tarea realizada respecto a las dos mano del empleado señalando la secuencia que existe entre ambas. El diagrama apunta las secuencias de eventos mostrando las manos sea en movimiento o reposos en relación a la progresión de tiempos. (Kanawaty, 1996, p.152)

Tabla 108: Diagrama bimanual

Diagrama bimanual											
Diagrama núm. 7		Hoja núm. 7 de 7				Disposición del lugar de trabajo					
Dibujo y pieza: Tubo de vidrio de 3 mm de diám. y 1 m de long.											
Operación: Cortar trozos de 1,5 cm											
Lugar: Talleres generales											
Operario:											
Compuesto por:						Fecha:					
Descripción mano izquierda		○	↳	▷	▽	○	↳	▷	▽	Descripción mano derecha	
Sostiene tubo										Recoge lima	
Hasta plantilla										Sostiene lima	
Mete tubo en plantilla										Lleva lima hasta tubo	
Empuja hasta fondo										Sostiene lima	
Sostiene tubo										Muesca tubo con lima	
Retira un poco tubo										Sostiene lima	
Hace girar tubo 120°/180°										Sostiene lima	
Empuja hasta fondo										Acerca lima a tubo	
Sostiene tubo										Muesca tubo	
Retira tubo										Pone lima en mesa	
Pasa tubo a la derecha										Va hasta tubo	
Dobla tubo para partirlo										Dobla tubo	
Sostiene tubo										Suelta trozo cortado	
Corre a otra parte de tubo										Va hasta lima	

Fuente: Introducción al estudio del trabajo (1996, p176)

En cuanto a las simbologías que se utilizarán el diagrama bimanual son las siguientes:

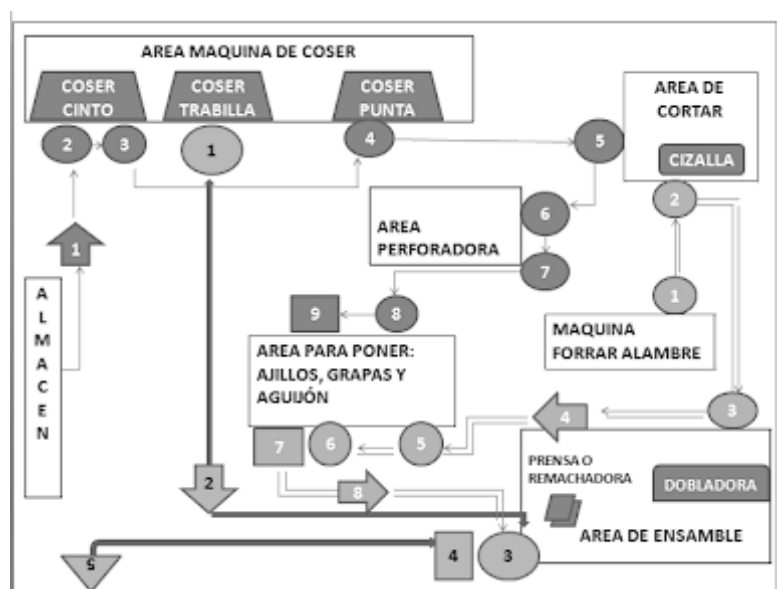
Tabla 109: Simbología en el diagrama bimanual

SIMBOLOGÍA		DETALLES
○	Operación	Agarrar, sujetar, utilizar, soltar, etcétera; una herramienta
➡	Transporte	Representación del movimiento de las manos
⏸	Espera	Indicar tiempo en que la mano no realiza ninguna actividad
▽	Sostenimiento	Sostener con la mano alguna pieza.

Fuente: Adaptado de Introducción al estudio del trabajo (1996, p. 152)

- Diagrama de recorrido

Figura 45: Diagrama de recorrido



Fuente: Lopez

✓ Estudio de Tiempos

Se emplea el estudio de tiempos para examinar el tiempo en que se está retrasando al momento de realizarse las actividades de un proceso, estos datos son analizados con el fin de establecer un tiempo adecuado en que deba realizarse un procedimiento , posteriormente dichos datos se desarrollan siguiendo un método definido. (Cruelles, 2013, p.21)

Para Kirck (1996, p. 99) El estudio de tiempos es un método que brinda calcular la tarea empleada en una operación dada, cuyo objetivo es de implanta un tiempo estándar para la realización de presupuestos, pagos.

Por otro lado García (205, p. 177) recomendando que para lograr tener un mejor alcance del estudio de tiempo, es muy importante destacar la aplicación de determinar las técnicas ya que por ese método se logrará establecer el tiempo que se quiere obtener para realizar de manera satisfactoria una tarea o actividad que fue definida, esta actividad será realizada por un trabajador capacitado ello logrará mostrar el tiempo que se invierte para lograr determinar la actividad.

El estudio de tiempos o también llamado medición del trabajo es método donde se anota tiempos y sucesiones de un cierto trabajo, ya pueden estas corresponder a una actividad o tarea, son determinadas en ciertas condiciones para lograr analizar la información registrada cuya finalidad es de disponer el tiempo que se solicita para la realización de la tarea, para lograr realizar dicho estudio de tiempos será necesario contar con los siguientes materiales: Formularios de estudio de tiempos, un tablero de observaciones y un cronómetro. (Kanawaty 1996, p 273)

Según Caso (2006, p 53). El estudio de tiempos es un método de la medición de un trabajo para anotar los ritmos y tiempos de las actividades de una tarea correspondiente con la finalidad de investigar los tiempos requeridos para realizar alguna tarea.

Según Kanawaty (1996, p.293). Define que una vez determinado el trabajo que se pretende estudiar las etapas tiene que seguir los siguientes 8 pasos del estudio de tiempos:

- Conseguir y tomar nota todos los detalles de la tarea que se está realizando así misma de la circunstancia en la que puede intervenir en la que se está desarrollando el trabajo.
- Consignar una descripción detallada del procedimiento y/o método que se utiliza desglosando todas las actividades.
- Analizar el desglose para así comprobar si se usa de manera conveniente los procedimientos y/o método, movimiento para así decidir la muestra en

este caso el tamaño.

- Se usa un instrumento apropiado como un cronómetro para medir el tiempo y así anotar el tiempo invertido de cada actividad de la operación realizada por el operario.
- Establecer la velocidad en que se realiza el trabajo efectivo que emplea la persona por la correlación con el concepto de lo que debe ser el ritmo tipo.
- Transformar los tiempos observados en tiempos básicos.
- Establecer suplementos que se adicionará al tiempo básico de la realización de actividad.
- Establecer el “tiempo tipo” de la tarea realizada.

✓ Tiempo normal o básico

Para Alfaro (199, p. 31) el tiempo normal hace referencia aquel operario que necesita para realizar un determinado trabajo, es el tiempo preciso para ejecutar la actividad con una velocidad y aprovechar los movimientos que pide el método determinado de modo que no se de alguna fatiga o agotamiento que para eliminarlo o reducirlo sea imposible a pesar de tener descansos normales puesto que en ningún de los casos se pueda superar.

Se define el tiempo normal como el TR el tiempo de reloj en la que trabajador está capacitado, conoce y desarrolla el trabajo de manera normal, emplea en el desarrollo de la operación ejecutada. Según (Suñe, 2004, p. 37).

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de valoración}$$

Para la realización del estudio de tiempos se necesitará el cronometraje que hay dos tipos: Cronometraje acumulativo y cronometraje con vuelta a cero

✓ Ciclos de trabajo

Tabla 110: Número de ciclos recomendados para el estudio de tiempos

Minutos por ciclo	Hasta 0.10	Hasta 0.25	Hasta 0.50	Hasta 0.75	Hasta 1.0	Hasta 2.0	Hasta 5.0	Hasta 10.0	Hasta 20.0	Hasta 40.0	Más de 40
Número de ciclos recomendado	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

✓ Fuente: Estudio del trabajo (1996, p. 301)

La valoración

Tabla 111: Escalas de valoración

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable ^a	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	100 (Ritmo tipo)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

Fuente: Introducción al estudio del trabajo

Los suplementos

Para Kanawaty (1996, p. 335). Es importante que se realice un estudio de métodos antes de tomar tiempo a las actividades, se debe reducir al mínimo la energía que gasta el operario al momento de realizar su labor y así perfeccionar los métodos, no obstante, aunque ya haya un método establecido, la actividad seguirá exigiendo al esfuerzo que realiza el operario de modo que habrá ciertos suplementos para equilibrar la fatiga y tomar descanso. Para que el trabajador se ocupe de sus necesidades debe preverse a un suplemento de tiempo.

Tabla 112: Sistema de suplementos por descansos

2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4		45
B. Suplemento por postura anormal			2		100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16		0	Trabajo muy monótono	4	4
8		10	J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Elaboración propia

El tiempo estándar

Según Cruelles (12013, p. 19) refiere a que un trabajador calificado, experimentado en la actividad que realiza lo haga a un ritmo normal, es el tiempo necesario sumando a ello los suplementos por fatiga o necesidades personales. Asimismo, García (2005, p. 24) El tiempo estándar o también llamado tiempo tipo otorga para la ejecución de una actividad. En la cual incluyen la medición de los elementos cíclicos (repetitivos), también los elementos casuales que fueron analizados el estudio de tiempo y se les agregan suplementos.

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{TN} (1 + S)$$

TN: Tiempo normal

S: Suplementos

Donde el tiempo normal se halla mediante la multiplicación del tiempo observado y el factor de valoración

✓ Productividad

Con respecto a Coremberg (2012, p.56) menciona que la productividad laboral es lo que se realizó mediante cada trabajo de toda la producción por lo dicho se puede deducir que la actividad y/o trabajo se puede medir y cuantificar respecto a los operarios y las horas empleadas en la actividad para lograr resultados.

De acuerdo a Shing (2020) menciona que la productividad tiende a equilibrio esencial entre aspectos de producción que concluye con un resultado final menos al esfuerzo.

Asimismo para Duran (2015) refiere que la productividad mide o evalúa la medida en la que se llega a obtener un producto.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Fuente: Control estadístico de la calidad Seis sigma (2009, p.8)

Los indicadores de productividad dentro de una organización se miden mediante un determinado factor de producción, lo cual generaría que aparezcan diversos indicadores dentro de varias áreas, sin embargo los más relevantes son: relación de la productividad con el trabajo y el uso de materiales. (Fontalvo Herrera 2014).

Eficiencia

La primera dimensión de la productividad es la eficiencia, refiere a lo que dispone de la capacidad respecto horas-hombre y horas máquinas, el tiempo correspondiente se obtiene de acuerdo a la ronda en que se realizó la actividad, Así mismo se logra el incremento de la productividad. (García, 2005, p. 19).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{hojas/hombre reales para el servicio}}{\text{horas/hombre programadas para el servicio}}$$

Respecto a la eficiencia para Aibar (2013, p. 22) es el inicio en la gestión empresarial puesto que ello beneficia a lograr una igualdad efectiva de la relación

de output-input, es decir se conservarán los requerimientos de calidad respecto a los estándares, el cual conlleva a la eliminación de desperdicios y actividades innecesarias.

Eficacia

Respecto a la segunda dimensión de la eficacia, en una organización para analizar la eficiencia es necesario antes haber realizado un desarrollo de planeación en el cual se determine las metas que se quiere alcanzar. (Aibar, 2003, párr. 21).

De acuerdo a Gutiérrez (2010, p. 21) La eficacia buscar alcanzar lo planeado mediante la utilización de los recursos y así realizar las actividades que se tenían planeadas.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Producción programada}}$$

Marco conceptual

Licitaciones

En el sector de la construcciones se entiende por licitaciones al método que se procede de manera competitiva y formal de los logros es decir las adquisiciones que se consiguen lo cual se realiza la evaluación de obras, servicios o bienes para destinar al licitador el contrato correspondiente y así brindar un ofrecimiento ventajoso. (Correa, 2002, p.19)

Anexo 7: Matriz de Coherencia

MATRÍZ DE CONSISTENCIA		
APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE FINANZAS DE LA EMPRESA C&VERA S.R.L., LIMA 2020		
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?	Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERAS.R.L, Lima 2020
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
1. ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?	1. Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.
2. ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?	2. Determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.	La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Anexo 8: Validez de instrumentos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Estudio de Métodos	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$ <p>IA: Índice de actividades (%) TA: Total de actividades (und) TANV: Total de actividades no agregan valor (und)</p>		✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Medición del Trabajo	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
2	$TE = TN \times (1 + S)$ <p>TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)</p>		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **MSc Mary Laura Delgado Montes** DNI: 42917804

Especialidad del validador: **Máster en ingeniería de la producción**

¹Pertinencia: El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.

05 de junio del 202


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
3	$IE = \frac{TU}{TT}$ IE: Índice de eficiencia (%) TU: Tiempo útil (min) TP: Tiempo total (min)	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
4	$IE = \frac{LC}{LD}$ IE: Índice de eficacia (%) LC: Licitaciones concluidas (und) LD: Licitaciones disponibles (und)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./ Mg: **MSc Mary Laura Delgado Montes** DNI: 42917804

Especialidad del validador: **Máster en ingeniería de la producción**


05 de junio del 2020

¹**Pertinencia:** El indicador corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El indicador es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del indicador, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los indicadores planteados son suficientes para medir la dimensión.


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:
ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos							
	$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$ <p>IA: Índice de actividades (%) TA: Total de actividades (und) TANV: Total de actividades no agregan valor (und)</p>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TE = TN \times (1 + S)$ <p>TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)</p>	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _SI HAY_

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]**

Aplicable después de corregir []

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.:

Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez

DNI: 10400346

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

08 de Junio del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:
PRODUCTIVIDAD**

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Eficiencia	X		X		X		
	$IE = \frac{TU}{TT}$ IE: Índice de eficiencia (%) TU: Tiempo útil (min) TP: Tiempo total (min)							
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia	X		X		X		
	$IE = \frac{LC}{LD}$ IE: Índice de eficacia (%) LC: Licitaciones concluidas (und) LD: Licitaciones disponibles (und)							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: **Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez** **DNI: 10400346**

Especialidad del validador: **Ingeniero Industrial**

08 de Junio del 2020

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE:

ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos $IA = \frac{TA - TANV}{TA}$ IA: índice de actividades TA: Total de actividades (unidad) TANV: Total de actividades no agregan valor (unidad)	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TE = TN \times (1 + S)$ TE: Tiempo estándar (minuto) TN: Tiempo normal (minuto) S: Suplementos (porcentaje)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

10 de JUNIO del 2020

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:
PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficiencia							
3	$IE = \frac{TU}{TT}$ IE: Índice de eficiencia (%) TU: Tiempo útil (min) TP: Tiempo total (min)	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficacia							
4	$IE = \frac{LC}{LD}$ IE: Índice de eficacia (%) LC: Licitaciones concluidas (und) LD: Licitaciones disponibles (und)	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [☒] Aplicable después de corregir [☐] No aplicable [☐]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS** DNI: 08474379


Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL.....

10 de JUNIO del 2020
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Anexo 9: Confiabilidad de instrumentos

Para la interpretación de la confiabilidad de los instrumentos mediante el coeficiente de Pearson primero se da la relación entre X y Y en el cuadro a continuación:

Tabla 113: Coeficiente de Pearson

Rango de valores de r_{xy}	Interpretación
$0.00 \leq r_{xy} < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq r_{xy} < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq r_{xy} < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq r_{xy} < 1.00$	Correlación fuerte

Fuente: Hernández Lalinde et al 2018

En el cuadro menciona según los rangos de valores que se obtiene en la correlación de Pearson, se tendrá la interpretación respectiva.

De acuerdo al cuadro se procede a hallar la confiabilidad de los instrumentos de eficiencia y eficacia respectivamente mediante el programa de Microsoft Excel con una prueba piloto.

Eficiencia:

Para hallar la correlación de Pearson se realiza lo siguiente:

- Se extrajo los datos de los 30 días de eficiencia del área de finanzas
- Dichos datos se separaron en 2 columnas donde: la primera columna se tenía el nombre de Eficiencia 1 con 15 datos y la segunda columna el nombre de Eficiencia 2 y los 15 datos restantes del total de los 30 días.
- Luego de haber separado por columnas se ordenó de menor a mayor.
- Por último en el programa Microsoft Excel se registra la formula siguiente COEF.CORRELACIÓN, para así poder hallar el coeficiente de Pearson.

Libro2 - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Normal Diseño de página Ver salt. Pág. Vistas personalizadas Pantalla completa

Regla Barra de fórmulas

Líneas de cuadrícula Títulos

Mostrar

Zoom 100% Ampliar selección

Nueva ventana Organizar todo

Inmovilizar

Dividir Ver en paralelo

Ocultar Desplazamiento sincrónico

Mostrar Restablecer posición de la ventana

Ventana

Guardar área de trabajo Cambiar ventanas

Macros

SUMA $\times \checkmark f_x$ =COEF

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															

EFICIENCIA	
0,54	0,54
0,54	0,55
0,54	0,55
0,54	0,55
0,55	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,56
0,56	0,56
0,56	0,56
0,56	0,57
0,57	0,57
0,57	0,57
COEF. DE CORRELACIÓN	=COEF

COEF.DE.CORREL
COEFICIENTE.ASIMETRIA
COEFICIENTE.R2

Devuelve el coeficiente de correlación de dos conjuntos de datos

Activar Windows
Ir a configuración de PC para activar Windows.

CONFIABILIDAD EFICIENCIA CONFIABILIDAD EFICACIA

Introducir

21:05
14/07/2020

Tabla 114: Resultado del coeficiente de correlación

Eficiencia 1	Eficiencia 2
0,54	0,54
0,54	0,55
0,54	0,55
0,54	0,55
0,55	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,55
0,56	0,56
0,56	0,56
0,56	0,56
0,56	0,56
0,56	0,57
0,57	0,57
0,57	0,57
COEF. DE CORRELACIÓN	0,843861573

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa el análisis de coeficiente de correlación de Pearson de los 30 días de eficiencia, en donde da como resultado 0,84 este valor es altamente confiable es decir, tiene una correlación fuerte de acuerdo al autor Hernández Lalinde.

Eficacia

Para hallar la correlación de Pearson se realiza lo siguiente:

- Se extrajo los datos de los 30 días de eficiencia del área de finanzas
- Dichos datos se separaron en 2 columnas donde: la primera columna se tenía el nombre de Eficacia 1 con 15 datos y la segunda columna el nombre de Eficacia 2 y los 15 datos restantes del total de los 30 días.

- Luego de haber separado por columnas se ordenó de menor a mayor.
- Por último en el programa Microsoft Excel se registra la formula siguiente COEF.CORRELACIÓN, para así poder hallar el coeficiente de Pearson.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Libro2 - Microsoft Excel'. The ribbon is set to 'Fórmulas'. The data is organized as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2															
3															
4						Eficacia 1	Eficacia 2								
5						0,5	0,5								
6						0,67	0,67								
7						0,67	0,67								
8						0,67	0,67								
9						0,67	0,67								
10						0,67	0,67								
11						0,75	0,67								
12						0,75	0,67								
13						0,75	0,67								
14						1,00	0,67								
15						1,00	0,75								
16						1,00	0,75								
17						1,00	1,00								
18						1,00	1,00								
19						1,00	1,00								
20						COEF. DE CORRELACIÓN	=COEF								
21															

The formula bar shows the formula `=COEF`. The status bar at the bottom indicates the active cell is G20, containing the formula `=COEF`. The taskbar at the bottom shows the Windows Start button and several open applications including Excel, Word, and a web browser. The system clock shows 21:09 on 14/07/2020.

Tabla 115: Resultado del coeficiente de correlación

Eficacia 1	Eficacia 2
0,50	0,50
0,67	0,67
0,67	0,67
0,67	0,67
0,67	0,67
0,67	0,67
0,75	0,67
0,75	0,67
0,75	0,67
1,00	0,67
1,00	0,75
1,00	0,75
1,00	1,00
1,00	1,00
1,00	1,00
COEF. DE CORRELACIÓN	0,766514231

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa el análisis de coeficiente de correlación de Pearson de los 30 días de eficiencia, en donde da como resultado 0,84 este valor es altamente confiable es decir, tiene una correlación fuerte de acuerdo al autor Hernández Lalinde.

Anexo 10: Autorización de ejecución de la investigación

Solicito: Permiso para realizar trabajo de investigación.

Señor:

CASTRO VERA, FELIPE

Gerente General de la empresa C&VERA S.R.L

Presente:

Nosotros, **Luis Angel Alarcon Guerrero** identificado con el **DNI N°: 70027303** con código de alumno **9100092644** / **Aracely Jazmín Castro Berríos** identificado con el **DNI N° 75593434** con código de alumno **7000965243**, alumnos de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo. Con debido respeto nos presentamos y exponemos lo siguiente:


Que, por motivos de investigación de nuestra tesis titulado "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L" para obtener el grado de título de Ingeniero Industrial, solicitamos a usted, permiso para realizar nuestro trabajo de investigación en su organización.

Agradeciendo su pronta respuesta, quedamos de usted.

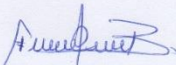
Lima 12 de Septiembre del 2019



Castro Vera, Felipe
Gerente General
C & VERA S.R.L.
Felipe Castro Vera
Gerente General




Alarcon Guerrero, Luis Angel




Castro Berríos, Aracely Jazmín

Anexo 11: Manual de procedimientos


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.1
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	



	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.2
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	

Contenido

1. Introducción	3
1.1. Propósito del documento.....	3
1.2. Ámbito del documento	3
1.3. Objetivo.....	3
1.4. Alcance	4
2. Información de la empresa.....	4
4. Especificación del proceso.....	5
5. Procedimiento	161

	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.3
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	

1. Introducción

1.1 Propósito del documento

Este documento tiene como principal finalidad el de proporcionar detalladamente una guía del nuevo método para llevar a cabo la realización de la documentación en el proceso de licitación puesto que en dicho proceso se realiza las actividades más importantes del área de finanzas.


1.2 Ámbito del documento

El proceso de licitación tiene los siguientes procedimientos:

- Revisión de correos y llamadas
- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto
- Enviar correo de confirmación
- Guardar datos de invitación
- Envío de operario a campo
- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo
- Cotizar partidas
- Verificar si todas las partidas fueron incluidas
- Envío de presupuesto

1.3 Objetivo

El objetivo de este manual es el brindar una guía al personal que labora en el proceso de licitación con los nuevos procedimientos a trabajar, mencionar cual de las actividades fueron eliminadas para así presentar el nuevo método a trabajar, lo cual permita una efectiva y eficaz manera al momento de elaborar los documentos en el proceso de licitación.

	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág. 4
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	

1.4 Alcance

En estos procedimientos están involucrado en el área de finanzas del proceso de licitación de la empresa C&VERA S.R.L.


9. 2. Información de la empresa

La empresa C&VERA S.R.L pertenece en el sector de la construcción, está en el mercado 14 años si bien es cierto está en el mercado varios años, pero al inicio de la creación prestaba solo servicios de mantenimiento de edificaciones hoy en día

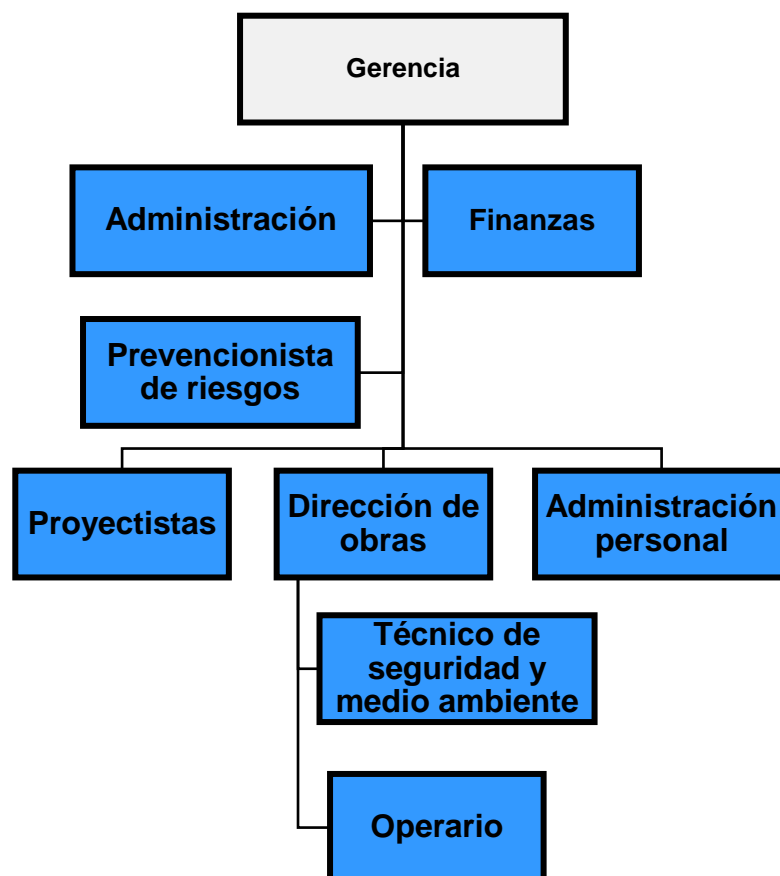
su actividad comercial también es la construcción de edificios, etc. Actualmente la empresa se encuentra en plena crecimiento con respecto a la construcción de edificaciones lo que conlleva a tener muchas licitaciones durante el mes, la empresa tiene la finalidad de asistir a todas las licitaciones que se presentan sin embargo no pasa ello debido a la baja productividad ya que existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera y gestión de riesgos incluyendo los malos hábitos documentarios al momento de las recepciones de las licitaciones, no se logra procesar a tiempo la información para las realizaciones de los presupuestos y así asistir a las reuniones lo cual lleva a que no se presenten en todas que fueron invitados. A consecuencia de estos problemas se acorta la sostenibilidad en el mercado competitivo.

Visión: Ser una empresa líder a nivel Nacional en ofrecer servicios de construcción, así como también en servicio de mantenimiento de edificaciones, brindando nuestros servicios son responsabilidad, honestidad y confianza.

Misión: Brindar a sus clientes un servicio de calidad, que satisfaga sus requerimientos y expectativas, asegurando la protección de la integridad física de sus trabajadores y el continuo respeto hacia el ambiente.

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.5
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	

Organigrama de la empresa



3. Especificación del proceso

Procedimientos que se realiza en el proceso de licitación:

- **Revisión de correos y llamadas:**
Es el procedimiento a revisar de forma remota las bandejas de correo y atención a las llamadas telefónicas. Se revisan todos los correos que llegaron a la bandeja de entrada y se procede a filtrar los correos de invitaciones a licitar de clientes. En cuanto a las llamadas recibidas se está al tanto de cualquier llamada entrante para ser registrada al no contestarse

una llamada se procede a verificar los mensajes de voz o devolver la llamada.

- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto:

Se revisa y evalúa la magnitud del proyecto, evaluando costos, beneficios y mediciones de rentabilidad, así como también se evalúa el contexto a realizar el proyecto.

- Enviar correo de confirmación:

Se procede a redactar formalmente la participación de la empresa en dicho proyecto, por este medio se confirma la asistencia a licitar.

- Registra datos de invitación:

Se clasifica los documentos de invitación de acuerdo al tipo de proyecto que se ejecutara, para así evaluar dicho documento y saber si se encasillara o se desechara los datos de las invitaciones ya confirmadas.

- Envío de operario a campo:

En esta actividad se dará información al operario del lugar y tipo de proyecto a realizar, entregándole los instrumentos de medición.

- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo:

Se ordena las medidas recolectadas por el operario que fue enviado a campo para así ser comparadas con las medidas enviadas por vía correo electrónico por el cliente y así saber si coinciden o encontrar algún error.


- Cotizar partidas:


Se realiza la elaboración de costos por cada una de las partidas evaluando los costos en el mercado, los envíos, transportes y diversos factores que pueden generar costos a cada una de sus partidas.

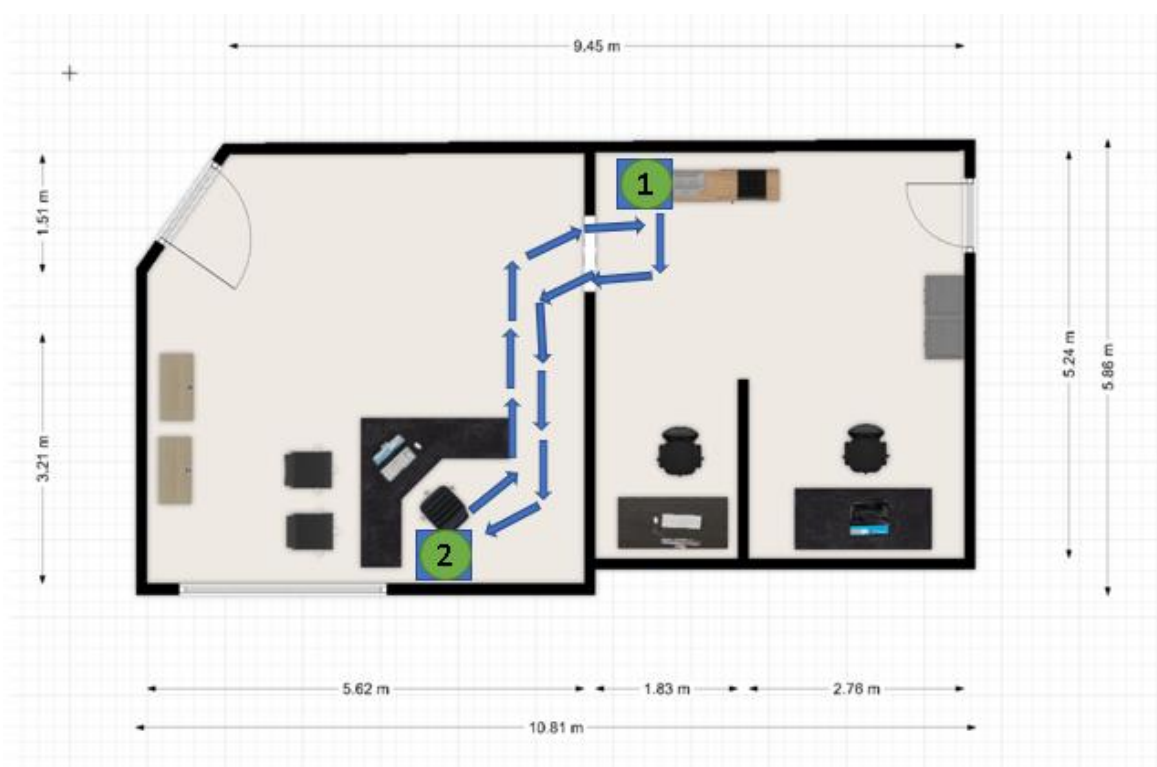
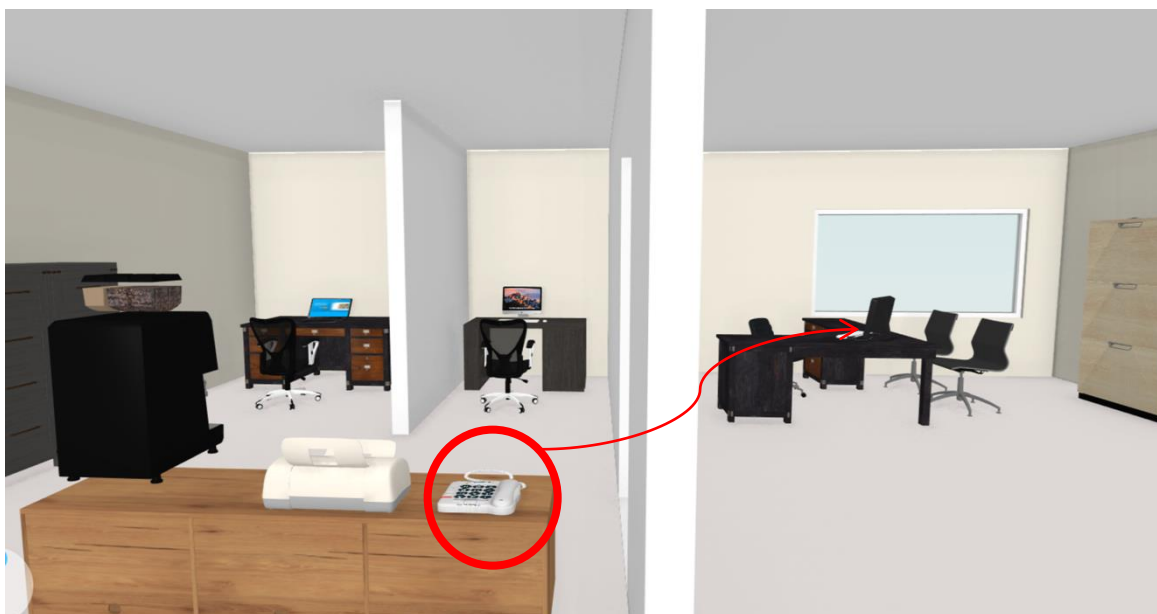
- Verificar si todas las partidas fueron incluidas:
Se realiza una inspección para asegurar de que se está tomando en cuenta todas las partidas solicitadas por el cliente.
- Envío de presupuesto:
Se redacta un correo formalmente en el que se envía cada una de las partidas con sus respectivos precios para ser enviada al cliente vía correo electrónico o presencialmente el cliente según sea el caso.


5. Procedimientos

Acción de mejora 1: Revisión de llamada


 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de llamada
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Tener mayor accesibilidad a los objetos de trabajo
Procedimiento	En la revisión de llamadas la tarea que se realiza es el siguiente: se espera la llamada del cliente una vez la llamada esta entrando se procede a dirigirse al teléfono que se encuentra a 2 metros de distancia del escritorio, se contesta la llamada se trae los apuntes y se procede a registrar los datos necesarios, una vez terminada la llamada se dirige al escritorio para registrar los datos en el sistema.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone reducir la distancia del teléfono mediante el cambio de posicionamiento (diagrama de recorrido) de dicho objeto, con el fin que el personal de dicha área tenga mayor accesibilidad de los objetos de trabajo y como consecuencia de ello se eliminaran actividades.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Generar un nuevo procedimiento durante la realización de las revisiones de llamadas de la actividad, donde lo dicho se verá reflejado en un mejor aprovechamiento de los tiempos que se requiere para cada tarea determinada.


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.8
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	




	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.9
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 2: Revisión de correo

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	En este procedimiento se realiza la revisión de correos, se desbloquea la computadora y se procede a ir a bandeja de entrada de correos en el cual se busca correos de los clientes una vez encontrado se selecciona el correo a revisar en el que se recoleta los datos y solicitudes del cliente una vez recolectado los dato se dirige a una carpeta de archivos de almacenamiento en el que se guarda la información recolectada luego se verifica si están bien escritos los datos continuamente se redacta un correo de recepción al cliente, se guardan en la carpeta de almacenamiento, se bloquea la computadora.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone cambiar la configuración de pantalla del computador para evitar ele desbloqueo y bloqueo, eliminar la acción de redactar la recepción del correo a través de la impementación de filtros en las cuentas.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera mejorar los tiempos mediante la implementación de un filtro de la cuenta de correo electóponico teniendo un nuevo método con menor tiempo al momento de realizar a la vez reducir la fatiga del personal a cargo de dicha actividad.


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.10
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 3: Enviar correo de confirmación

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso	Enviar correo de confirmación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	Luego de haber evaluado el proyecto se procede a confirmar la participación para licitar en donde se redacta formalmente y así enviar el correo
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Al igual que las otras acciones de mejora mencionado anteriormente, se propone implementar las respuestas automáticas para así evitar redactar lo cual genera ciertos tiempos
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Mejorar los tiempos que se toma en la actividad de enviar correo de confirmación mediante una implementación de respuestas automáticas en las cuentas de correo electrónico


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.11
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 4: Registrar datos de invitación

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Registrar datos de invitación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Guardar archivos mediante un data compartida local
Procedimiento	Se realiza el siguiente actividad en el que primero se clasifica el proyecto a licitar que se verifica si cumple con lo requisitos luego se procede a imprimir el archivo para luego guardarlo en un casillero de documentos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone a través del estudio de método el eliminar la su actividad de imprimir el archivo generando así que ya no sea guardad físicamente sino mediante otra sistema
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera evitar la aglomeración de documentos eliminando los movimientos repetitivos y reducir los tiempos utilizados en dicha actividad


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.12
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 5: Enviar personal a campo

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Enviar personal a campo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Seleccionar a un personal definido
Procedimiento	Se comienza con la espera del personal solicitado para realizar las funciones que se le dictará, una vez el personal llegue se le informa del trabajo a realizar con ello se procede a capacitarlo, una vez capacitado se le evalúa si apto para realizar el trabajo de lo contrario se le capacita nuevamente una vez ya este apto se realiza una nota con la dirección a realizar la pre-licitación y se le entrega al personal y se procede a enviar a personal a campo.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone optar por la selección de un personal definido para que realice solo esa función de pre-licitación cada vez que se requiera y de ser varias en cantidad capacitarlos solo 1 para que tenga mas experiencia en esas funciones.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera evitar capacitar continuamente al personal y se espera reducir al mínimo los errores al momento de realizar la función de pre-licitación, esto no generaría una reducción de tiempo al realizar la actividad y una mejora al tener personal experimentado en sus funciones a realizar.


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.13
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 6: Comparación de medidas del personal con las del correo

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Comparación de medidas del personal con las del correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se comienza abriendo la bandeja de entrada del correo donde se busca las medidas enviadas del cliente para realizar la comparación con las medidas del personal y así corregirlas , luego abrir el archivamiento del proyecto y así enviarlas al personal de la realización de presupuestos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone eliminar la acción de redactar un correo para el personal de presupuesto que lo realiza continuamente para así evitar enviar un correo de manera repetitivo, asimismo, guardar el archivo terminado implementando una data compartidas local mediante el cual se podrá compartir los archivos de una manera mas rápida sin necesidad de usar internet para que el que realiza los presupuestos pueda acceder a ella muy fácilmente.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera eliminar actividades que no agregan valor al procedimiento a la misma vez reducir tiempos y movimientos repetitivos.

	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.14
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 7: Análisis de costos indirectos

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Análisis de costos indirectos
Lugar :	Área de finanzas
Procedimiento	Se procede a analizar los costos generales y utilidades luego se procede a guardar el archivo a una data compartida local
¿Cómo implementarlo?	Contratar a un personal especializado temporalmente para que capacite del nuevo método a los trabajadores y darle un seguimiento a este nuevo método
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Con las estrategias que se elaborará en el análisis de costos indirectos se espera realizar todas las invitaciones a licitar.


	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.15
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


Acción de mejora 8: Cotizar partidas

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Cotizar partidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se selecciona el proyecto para así consultar el precio a los proveedores asimismo averiguar el costo en el mercado de los materiales luego se procede a cotizar cada partida para darle un precio y por último se archiva la cotización terminada.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local































	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.16
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	

Acción de mejora 9: Verificar si todas las partidas fueron incluidas

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Verificar si todas las partidas fueron incluidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se abre el proyecto para revisarlo, luego de verifica si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas para así corregir partidas faltantes luego procede a archivar cotización terminada
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local

	Manual de procedimientos en el proceso de licitación	Código:	MDP-DOCS	pág.17
		Versión:	01	
		Fecha:	23/01/2020	


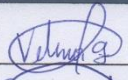

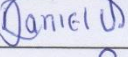

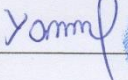

Nuevo diagrama de análisis del proceso de licitación


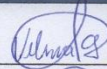

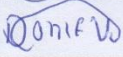

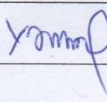

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>		ACTIVIDAD					POST-TEST							
		Operación					45							
		Inspección					4							
		Transporte					0							
		Demora					0							
Proceso:		Licitación					Almacenamiento					2		
Tipo:		Operario												
Lugar:		Área de finanzas												
Actividades		SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS					
														
Revisión de llamada							2,10 min							
Contestar teléfono							0,11							
Tomar libreta							0,09							
Tomar lapicero							0,10							
Apuntar datos							0,53							
Cortar teléfono							0,10							
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)							0,12							
Registrar datos							0,35							
Verificar si todos los datos fueron escritos							0,35							
Guardar libreta							0,20							
Guardar lapicero							0,15							
Revisión de correo							1,46 min							
Ir a bandeja de entrada de correo							0,23							
Filtrar correos de clientes							0,10							
Abrir correo de cliente							0,12							
Recolectar datos							0,25							
Ir a archivo de apuntes (computadora)							0,15							
Registrar datos							0,31							
Verificar si todos los datos fueron escritos							0,20							
Enviar correo (redacción automático)							0,10							
Enviar correo de confirmación							0,32 min							
Enviar vía correo (redacción automático)							0,32							


Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	D	▼				
Registrar datos de invitación						0,40 min			
Clasificar por tipo de proyecto	●					0,20			
Registrar nota en el sistema	●					0,20			
Envío de personal a campo						5,31 min			
Informar a personal del trabajo a realizar	●					3,10			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1,14			
Entregar nota a personal	●					0,59			
Enviar personal a campo	●					0,48			
Comparación de medidas del personal con las del correo						7,15 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0,25			
Filtrar correo	●					0,15			
Realizar comparación de medidas	●					2,25			
Corregir partidas erradas	●					3,26			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					0,59			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			
Análisis de costos indirectos						31,25 min			
Análisis de costos generales	●					15,00			
Análisis de utilidad	●					16,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Cotizar partidas						57,35 min			
Seleccionar proyecto	●					2,25			
Consultar precio a proveedores	●					13,34			
Consultar precios en el mercado	●					15,10			
Cotizar cada una de las partidas	●					14,20			
Darle un precio a cada partida	●					12,21			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			


Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6,25 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1,25			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas		■				3,20			
Corregir partidas faltantes	●					1,55			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Envío de presupuesto						2,38 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					0,58			
Adjuntar planilla de presupuesto						0,24			
Revisar si proyecto es presencial o virtual		■				0,59			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					0,50			
Entregar nota a personal	●					0,32			
Enviar a personal	●					0,15			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					0,97			
Tiempo total						113,51 min			

Anexo 12: Lista de capacitaciones

		REGISTRO DE ASISTENCIA			
NOMBRE DE CAPACITADOR:		Aracely Castro Berrios	HORARIO:	10:00 AM a 10:30 AM	
TEMA:		Aplicación del estudio del trabajo	N° DE HOJA:	1	
ÁREA:		Finanzas	FECHA:	25/01/2020	
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PROCESO	FIRMA	HUELLA	HORA DE LLEGADA
1	GONZALEZ DE BERRIOS VILMA	licitación			10 AM
2	VILLANUEVA SUPANTA, DANIEL	licitación			10 AM
3	MAYHUA GUTIERREZ, SIDIANNY	licitación			10 AM
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

 C & VERAS S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES		REGISTRO DE ASISTENCIA			
NOMBRE DE CAPACITADOR:		Aracely Castro Berríos		HORARIO:	10:00 AM a 10:30 AM
TEMA:		Aplicación del estudio del trabajo		N° DE HOJA:	1
ÁREA:		Finanzas		FECHA:	27/01/2020
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PROCESO	FIRMA	HUELLA	HORA DE LLEGADA
1	GONZALEZ DE BERRÍOS, VILHA	dictación			10 AM
2	VILLANUEVA SUPANTA, DANIEL	licitación			10 AM
3	NAYHUA GUTIERREZ, GIOVANNY	licitación			10 AM
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

		REGISTRO DE ASISTENCIA			
NOMBRE DE CAPACITADOR:		Luis Alarcon Guerrero		HORARIO:	10:00 AM a 10:30 AM
TEMA:		Aplicación del estudio del trabajo		N° DE HOJA:	1
ÁREA:		Finanzas		FECHA:	28/01/2020
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PROCESO	FIRMA	HUELLA	HORA DE LLEGADA
1	GONZALEZ DE BERRIOS, VILMA	LICITACIÓN			10 AM
2	VILLANUEVA SUPANTA, DANIEL	LICITACIÓN			10 AM
3	MAYANA GUTIERREZ, GIOVANNY	LICITACIÓN			10 AM
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES		REGISTRO DE ASISTENCIA			
NOMBRE DE CAPACITADOR:		Luis Alarcon Guerrero		HORARIO:	10:00 AM a 10:30 AM
TEMA:		Aplicación del estudio del trabajo		N° DE HOJA:	1
ÁREA:		Finanzas		FECHA:	29/01/2020
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	PROCESO	FIRMA	HUELLA	HORA DE LLEGADA
1	GONZALEZ DE BERRIOS, VILMA	LICITACIÓN			10 AM
2	VILLANUEVA SUPANTA, DANIEL	LICITACIÓN			10 AM
3	MAYHUA GUTIERREZ GIOVANNY	LICITACIÓN			10 AM
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad del
área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

AUTORES:

Alarcon Guerrero, Luis Angel (ORCID: 0000-0001-7421-6793)

Castro Berríos, Aracely Jazmín (ORCID: 0000-0003-1877-5122)

ASESORA:

MSc. Delgado Montes, Mary Laura (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2020

1. INTRODUCCIÓN

Hablar acerca del sector construcción es muy amplio, ya que muchas de las empresas buscan ser más competitivas respecto a la productividad que se da dentro de su organización para así gestionar todas las licitaciones que se presentan, puesto que cada día las empresas se enfrentan a diversos cambios dentro de su rubro, respecto a la eficiencia, eficacia, tiempos, métodos para así lograr participar en todas que se presenten y no haya pérdidas de costos.

Según The Economist (2017) en el rubro de la construcción la baja productividad se fue dando de medida constante ya sea por el motivo de una mala administración, falta de métodos de ingeniería, etc. Ello trae como consecuencia un aumento de costos, y desperdicios a lo largo del tiempo de vida del proyecto. Ahora bien de acuerdo con McKinsey Global Institute, The economist (2017) el sector de la construcción cuenta con una menor cantidad respecto a la productividad en los últimos 20 años donde se registra a nivel mundial una productividad baja por cada hora trabajada en el sector de construcción (vea figura 36), sin embargo los países de Argentina y Chile hay un escaso incremento pero Colombia, Brasil y México tienen un gran retroceso. Por el contrario para CCL (2018) indica que el sector de construcción lideró el crecimiento del PBI en distintos años siendo el más sobresaliente, siendo así el sector con mayor aporte al PBI en 3 años consecutivos. De acuerdo a IEDEP (2018) menciona la relevancia que tiene la productividad en las empresas del sector construcción de acuerdo a los montos que estas venden anualmente.

Es por ello que la empresa C&VERA a inicios del 2020 siguió creciendo a nivel de sector de la construcción, puesto que hubo numerosas invitaciones a licitar a nivel nacional, para que todo ello se ejecute se sabe que en el sector de construcción se realizan homologaciones en base a pruebas que certifique que la empresa es apta para cierto nivel de proyectos y cumple con los niveles de estándares establecidos de calidad y seguridad, una vez que se aprueba se obtiene el certificado para la ejecución de obras. La empresa se encuentra en una fase de pleno crecimiento, al ser una empresa pequeña, existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera incluyendo los malos hábitos documentarios, esto crea un problema para la empresa y acorta sus sostenibilidad en el mercado competitivo. Por esta razón, se analizó la problemática del área de finanzas con herramientas de calidad (vea el anexo 4), primero fue el diagrama de

Ishikawa para identificar las causas del problema, y luego fue el diagrama de Pareto, con el fin de priorizar entre estas causas que conllevan al área de finanzas a la baja productividad. Lo cual las causas más críticas fueron las siguientes: no se ha establecido sus procesos, ello se debe a la forma y hábitos del personal al realizar los procesos puesto que ya había una forma rudimentaria, es decir, procesos antiguos que se seguían realizando, debido a que habían movimientos que no agreguen valor al proceso ello generaba demoras en el proceso en diversas actividades, al no tener procedimientos establecidos había mucha variabilidad de los tiempos en los mismos procedimientos, por ello el proceso de licitar podría ser muy dilatado, lo que impediría cumplir con el periodo de entrega de la licitación.

Entonces, para la presente investigación se busca resolver ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?, como **problema general** y como **problemas específicos**: ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020? ¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020?

Las preguntas planteadas según Hernández (2014, p.40) serán resueltas porque tienen una **justificación del estudio** económica, social, práctica y metodológica que se muestra en la sección a continuación:

La presente investigación tiene una **justificación económica** ante las preguntas: ¿Es ventajoso la investigación? ¿En un futuro para qué me servirá?, la investigación genera una ventaja para la empresa, ya que se mejorará la productividad en el área de finanzas aplicando el estudio del trabajo pues se presentan problemas en los procesos documentarios, el cual el resultado permitirá ayudar a otras empresas en pleno crecimiento que carecen de métodos y procedimientos documentarios. Además presenta una **justificación social** porque se realizaron las siguientes preguntas: ¿Qué importancia tiene para la sociedad? ¿Qué personas les resultará beneficioso con las soluciones que se obtendrán? ¿De qué forma resultarán beneficiados?, la investigación es importante puesto que mediante los resultados que se obtendrán se podrá analizar y ver las mejoras

que produce dentro de la organización. Las personas que resultaran beneficiados serán el personal del área de finanzas ya que cumplirán con el tiempo al momento de recepcionar. Sin embargo para Bernal (2010, p.106) la **justificación práctica** toma en cuenta para resolver algún problema que se da en la investigación ya que ayuda a ofrecer alguna estrategia para dar solución al problema. La presente investigación que se realiza en el área de finanzas presenta problemas reales a mejorar lo cual al solucionarlo contribuirá a un aumento en la productividad, el cual los efecto que se observaran será los nuevos métodos y tiempos estándar y así habrá un mayor flujo al procesar la documentación. Por último la **justificación metodológica** porque se proponen alguna nueva metodología o estrategia al estudio para así establecer conocimientos que avalen la confiabilidad del estudio. Para la investigación se usará instrumentos para el registro de información mediante hojas de registros y diagramas para aplicar el estudio de trabajo donde hay una relación con la productividad ya que mediante la aplicación de dicho estudio se verá reflejados en la productividad.

La **hipótesis de la investigación** constará en general: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020., mientras que hipótesis específicos constaran de los siguientes: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas en la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

En cuando a los **objetivos de la investigación** será objetivo general: Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. Y objetivos específicos: Determinar cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020. Y por último determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

2. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los **antecedentes** analizados (vea anexo 5), se tiene en cuenta que existen diversos problemas que intervienen a la baja productividad en un proceso determinado; dichos problemas se presentan por diferentes causas. Según Aquino (2018), menciona que una de las causas era que no habían tiempos establecidos, correcto control de tiempos al momento de realizar sus actividades y no contaban con un sistema de trabajo. De acuerdo con Calderón (2017) y Condori (2017), refiere a la demora en el despacho, movimientos que no agregaban valor al proceso ya que había actividades que afectaban directamente puesto que lo realizaban de manera incorrecta al ejecutar el conteo. Trabajos como el de Silva (2018) y Delgado (2018) aplicaron específicamente el estudio del trabajo para solucionar problemas de la organización dentro de un área con la finalidad de mejorar la productividad obteniendo así resultados favorables para la organización en donde el primer autor logró aumentar la productividad en términos porcentual en un 21% y el segundo autor logró con la mejora un 70,5%. Sin embargo Alvares y Alvites (2018), Pozo (2019) y Tudela (2018), hizo referencia al inadecuado método de trabajo, los tiempos improductivos y falta de capacitaciones en el servicio ya que no había una adecuada coordinación porque se demoraba en efectuar todas las actividades, es por ello que se enfocó en la aplicación de estudio de métodos para así solucionar los problemas que afectan a la productividad.

Otras investigaciones en país Ecuador y el país Colombia, hallaron diversos problemas que afectaban a la productividad de un determinado proceso o servicio. De acuerdo con Alomoto (2014) y Yuqui (2016) menciona las actividades que no agregaban valor al trabajo, retrasos en la producción el cual generaba cuellos de botella, dichos autores lograron resultados que favorecieron a la mejora de la productividad mediante la aplicación del estudio de tiempos movimientos. Así mismo; Guaraca (2015) solo utilizó el estudio de métodos y medición del trabajo, para solucionar las causas como falta de métodos establecidos en el proceso se prensado el cual generaba limitaciones para culminar con la producción. El autor Cruz (2016) utilizó el estudio de estándares ya que no solo mejora la productividad sino también tiene una relación con la producción eficiencia y eficacia. Incluso Moreno (2017) mencionó que el estudio de estándares y tiempos incrementan la productividad respecto a la mano de obra y

materia prima utilizaron el estudio de tiempos y estándares.

En cuanto a **teorías relacionadas** se cita a varios autores acerca de estudio de trabajo y productividad con sus dimensiones en la siguiente sección:

El **estudio del trabajo** se define como una de las técnicas en donde se evalúa y analiza de forma rigurosa y meticulosa cada actividades que se ejecuta dentro de un proceso determinado con el fin de eliminar, simplificar o cambiar la estructura de cómo se realiza el proceso, luego de ello se propone el método adecuado y más eficaz para la realización de las actividades lo cual mediante la eliminación de actividades que no agregan valor permite establecer horas en la que un trabajador deba realizar su trabajo sin que tenga la necesidad de usar lo que no agregue valor (López, Alarcón y Rocha, 2014 , p. 8). De la misma forma para Kanawaty (1996, p.9) menciona que el estudio del trabajo se evalúa de forma ordenada de los métodos que se están realizando para la ejecución de las actividades, con el fin de dar un mejor rendimiento de los recursos que se posee, y así establecer un tiempo estándar de las actividades realizadas. Asimismo su objetivo analizar qué actividades se realizan de forma innecesaria que no generen ningún valor para así eliminarlas o modificarlas.

El procedimiento para el estudio del trabajo, según Kanawaty (1996, p.21) las etapas para realizar de manera confiable responden a 8 etapas: Etapa 1 se escoge la actividad a realizar, etapa 2 se registran o recopilan datos de importancia acerca de dichas actividades, en la etapa 3 se examinan los sucesos que se han anotado de manera imparcial, realizando preguntas si hay algún porque de los hechos es decir si hay alguna justificación del porqué de dicha actividad, donde se realizó, en qué orden se realiza, quien lo emplea y cuáles son los medios, etapa 4 se instauran las técnicas y/o métodos más convenientes, tomando en cuenta las situaciones, etapa 5 se evalúa los resultados que se han obtenido a través del reciente método en comparación con las cantidades de trabajos innecesarios para así establecer un tiempo ideal, etapa 6 se determina el reciente método con el nuevo tiempo y realizar la presentación a todas las personas interesadas del nuevo método, etapa 7 se implanta el método nuevo, de la misma forma enseñando a las personas interesadas y en la etapa 8 se controla

la aplicación de la nueva guía así como también realizar un seguimiento a los resultados obtenidos comparando con los objetivos.

De acuerdo a García (2015, p.1) y Caso (2006, p.14), el estudio del trabajo es una herramienta que tiene relación con dos técnicas como estudio de métodos y estudio de tiempos, para efectuar el diseño de métodos requiere de un procedimiento el cual tiene como finalidad de usar los mismos o menores recursos que se realiza en cualquier actividad o trabajo lo cual se dará por medio de la eliminación de tiempos, actividades innecesarias y esfuerzos para incrementar la productividad.


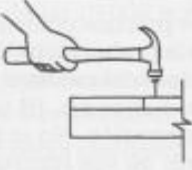
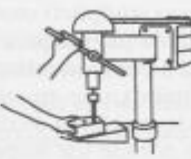
















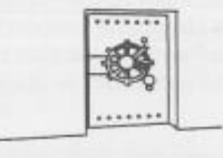
El **estudio de métodos**, según Baca (2011, p. 176) y Niebel (2009, p.2) es una herramienta que se enfoca en puntualizar la forma en como se debe desarrollar las actividades. Además precisa que es un análisis y registro de la manera a realizar distintas actividades, con el objetivo de hallar o establecer alguna mejora en los procesos, lo cual ayudaría a aumentar la labor de los operarios.

De igual manera, Kanawaty (1996, p.77) menciona que es una lista y análisis crítico ordenados del modo en cómo se realizan las actividades, para eliminar o simplificarlas con el fin de encontrar mejoras dentro de su proceso al momento de realizar alguna tarea en la producción u oficinas.

Asimismo para Kanawaty (1996, p. 84-86) describe los símbolos empleados en los cursogramas que son los siguientes: Operación, es fundamental en el procedimiento y tiene la posibilidad de que ese proceso se modifique durante la operación; inspección, se verifica la calidad y/o cantidad; transporte, movimiento que se realizan de un lugar a otro; espera, demora en los procesos y almacenamiento, se deposita algún objeto en el almacén donde se recibe o entrega.

En la tabla 1 se detalla los símbolos mediante ejemplos de estudio en una oficina.

Tabla 1: Símbolos de estudio de métodos en oficina

Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: Introducción al estudio del trabajo (1996, p.87)

Para el estudio de métodos se necesita de diversos cursogramas que son los siguientes:

DAP, El cursograma analítico o también llamado diagrama de análisis de procesos (DAP) , demuestra el recorrido detallado de un procedimiento, mostrando todas las actividades que dicho procedimiento realiza mediante la simbología que le corresponde; una vez realizado dicho procedimiento se puede entrar en mayores detalles, respecto al tiempo, distancias (Kanawaty, 1996, p.91)

Diagrama de recorrido, es una representación del lugar donde recorre, ya se el trabajador, los productos o las herramientas que se sigue durante un proceso. Este diagrama se emplea símbolos es por ello que mediante dicha figura se encuentran las cuellos de botella o demoras con la finalidad de estudiarlos y establecer una mejor distribución del recorrido de trabajo. (Quesada y Villa, 2007 p.78)

En cuanto al **estudio de tiempos**, se emplea para examinar el tiempo en que se está retrasando al momento de realizarse las actividades de un proceso, estos datos son analizados con el fin de establecer un tiempo adecuado en que deba realizarse un procedimiento , posteriormente dichos datos se desarrollan siguiendo un método definido. (Cruelles, 2013, p.21). Con respecto a García (2015, p. 177) y (Krick (1996, p. 99) el estudio de tiempos es un método que brinda calcular la tarea empleada en una operación dada, cuyo objetivo es de implanta un tiempo estándar para la realización de presupuestos, pagos.

El **tiempo normal o básico** es calculado con una herramienta como el cronómetro en que un operario capacitado o calificado entiende la actividad a realizar y ejecutándola a una velocidad normal invertiría en la ejecución de la actividad. (Caso, 2006, p. 19)

$$\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de valoración}$$

Para la realización del estudio de tiempos se necesitará el cronometraje que hay dos tipos: **Cronometraje acumulativo**, para este tipo de cronometraje la herramienta durante todo el estudio funciona interrumpido, esto quiere decir que desde el inicio que empieza el cronometraje del primer elemento no se detiene hasta la culminación del estudio (Kanawaty, 1996, p. 301). Y **Cronometraje con vuelta a cero**: la herramienta que se utiliza no se detiene en ningún momento es por ello que la toma de tiempos será de manera directa, cuando culmine la realización de la actividad la herramienta volverá en el segundo cero inmediatamente se pondrá de nuevo para tomar el tiempo. (Kanawaty, 1996, p.302).

Los **elementos** según Kanawaty (1996, p.296) menciona que es el punto donde se limita una actividad específica donde se escoge para favorecer la medición, observación y análisis de dichas actividades.

Los **ciclos de trabajo**, definen como la secuencia de los elementos que son imprescindibles para desarrollar una actividad, se sabe que estos ciclos empiezan al comienzo que se efectúa el primer elemento de la actividad y sucesivamente continúa hasta llegar al mismo punto. (Kanawaty, 1996, p. 297)

De acuerdo a Kanawaty (1996, p.300) refiere que existen diversas maneras de hallar el **tamaño de la muestra**, sin embargo el método estadístico es más confiable puesto que arroja un nivel de confianza de 95,45% con un margen de error de ± 5

Para hallar el número de muestras se realiza mediante lo siguiente:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: Estudio del trabajo OIT

Dónde:

n: tamaño de la muestra

n': número de observaciones preliminares

x: valor de las observaciones

Según Kanawaty (1996, p.314) **la valoración** es el tiempo que un operario está observado inverta para culminar la actividad, se entiende que es tiempo tipo de un operario calificado puede conservar de la misma forma sea útil como base para una planificación y control de los tiempos.

De acuerdo a Suñe (2004, p. 39) **los suplementos** abarca a todo aquello que necesita para realizar pausas, descansos durante la actividad que está ejecutando para así poder sobreponerse del cansancio o fatiga a fin de ocupar sus necesidades.

El tiempo estándar Refiere a que un trabajador calificado, experimentado en la

actividad que realiza lo haga a un ritmo normal, es el tiempo necesario sumando a ello los suplementos por fatiga o necesidades personales (Cruelles, 2013, p. 19)

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{TN} (1 + S)$$

En la siguiente sección se define la variable dependiente **productividad** y sus dimensiones:

Para Robbins y Judge (2013, p.28), la productividad es una de las categorías de estudios prominentes que se manifiesta en la conducta de la organización. Se comenta que una empresa es productiva si ésta alcanza sus metas y los insumos transformados en productos a un reducido costo, por eso la productividad va de la mano con la eficacia y eficiencia.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

La **eficiencia** busca mediante los recursos reducir sin la necesidad de desperdiciar actividades necesarias, es la relación entre los resultados alcanzados así mismo de los recursos que se han utilizado. (Gutiérrez, 2010, p.21).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{hojas/hombre reales para el servicio}}{\text{horas/hombre programadas para el servicio}}$$

La **eficacia** es la realización de actividades, objetivos planteadas con el fin de llegar a la meta deseada., ella puede reflejarse en cantidades o calidad esto quiere decir que la eficacia guarda relación con los resultados y objetivos que fueron definidos. (García, 2005, p.19). Así mismo, Gutiérrez (2010, p. 21), la eficacia buscar alcanzar lo planeado mediante la utilización de los recursos y así realizar las actividades que se tenían planeadas.

Otro punto como **marco conceptual** se enfatiza las licitaciones en donde según Correa (2002, p. 19) en el sector de la construcciones se entiende por licitaciones al método que se procede de manera competitiva y formal de los logros es decir las adquisiciones que se consiguen lo cual se realiza la evaluación de obras, servicios o bienes para destinar al licitador el contrato correspondiente y así brindar un ofrecimiento ventajoso.

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Para Concytec (2018, p.7) refiere que la investigación aplicada se enfoca en establecer mediante el conocimiento científico los recursos por donde se busca dar una solución clara y detallada.

La investigación aplicada denominada también activa o dinámica está enlazada con la investigación pura dado que requiere de los hallazgos teóricos para así confrontar la teoría con la realidad. (Tamayo, 2003, p. 43)

La investigación es de finalidad aplicada debido a que el problema que se está observando es verdadero ya que se busca brindar alguna solución a los problemas que se encontraron por lo que se realiza mediante la teoría del estudio del trabajo con las dos herramientas que esta tiene el estudio de métodos y tiempos con el objetivo de mejorar la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L

Según su nivel

Los estudios explicativos lo que buscan es encontrar las causas de los fenómenos a estudiar. Estos estudios están orientados a dar una respuesta por las causas de los eventos y fenómenos, es decir, buscan explicar el porqué de los hechos y en qué condiciones éstas se manifiestan. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95)

La investigación según su nivel es explicativa porque mediante la baja productividad del área de finanzas se pretende buscar las causas que intervienen en el problema y en qué condiciones se están realizando, del mismo modo busca analizar el resultado que genera la variable independiente en la productividad.

Según su enfoque

La investigación cuantitativa usa recopilación de datos numéricos y análisis estadístico para así poder comprobar la hipótesis con el único fin de decretar patrones de comportamientos y así comprobar teorías. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.4).

La investigación según su naturaleza o enfoque es cuantitativa porque se procede a recopilar datos numéricos que se obtiene de las dos variables del estudio que posteriormente se analiza para responder la hipótesis.

Diseño de investigación

El diseño del estudio de investigación es cuasi experimental.

Se llama diseño cuasi experimental dado que se altera adrede la variable independiente de una investigación para así examinar de qué manera afecta la alteración en la variable independiente. En este tipo de diseños los sujetos no se destinan de casualidad en los grupos, sino que dichos grupos ya estaban formados antes de la realización del experimento. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.151)

Es por ello que ésta investigación es cuasi experimental puesto que se va a manipular la variable independiente para observar cuáles son los efectos que causa en la variable dependiente de nuestra investigación con respecto a la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA. Asimismo hay datos del pre test y post test,

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Estudio del trabajo

- Definición conceptual

El estudio del trabajo se evalúa de forma ordenada de los métodos que se están realizando para la ejecución de las actividades, con el fin de dar un mejor rendimiento de los recursos que se posee, y así establecer un tiempo estándar de las actividades realizadas. Asimismo, su objetivo analizar qué actividades se realizan de forma innecesaria que no generen ningún valor para así eliminarlas o modificarlas. (Kanawaty, 1996, p.9).

- Definición operacional

El estudio del trabajo se encarga de evaluar de qué forma se están realizando los métodos para la realización de alguna actividad con el objetivo de

establecer un tiempo estándar para cada una de las actividades, ello se realiza mediante dos dimensiones que es el estudio de métodos y de tiempos.

Dimensión 1: Estudio de Métodos

El estudio de métodos es la lista y análisis crítico ordenados del modo en cómo se realizan las actividades, para eliminar o simplificarlas con el fin de encontrar mejoras dentro de su proceso (Kanawaty, 1996, p.77)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

IA: Índice de Actividades (%)

TA: Total de actividades (und)

TANV: Total de actividades que no agregan valor (und)

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es un método que brinda calcular la tarea empleada en una operación dada, cuyo objetivo es de implantar un tiempo estándar para la realización de presupuestos, pagos. (Krick, 1996, p.99)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$TE = TN \times (1 + S)$$

TE: Tiempo Estándar (min)

TN: Tiempo Normal (min)

S: Suplementos (%)

Variable dependiente: Productividad

- Definición conceptual

La productividad es una de las categorías de estudios prominentes que se manifiesta en la conducta de la organización. Se comenta que una empresa es productiva si ésta alcanza sus metas y los insumos transformados en productos

a un reducido costo, por eso la productividad va de la mano con la eficacia y eficiencia. (Robbins y Judge, 2013, p.28)

- Definición operacional

La productividad es el resultado de como se refleja las acciones realizadas dentro de una organización, ello se obtiene mediante la medición del índice de eficiencia y eficacia.

Dimensión 1: Eficiencia

La eficiencia refiere a lo que dispone de la capacidad respecto horas-hombre y horas máquinas, el tiempo correspondiente se obtiene de acuerdo a la ronda en que se realizó la actividad, así mismo se logra el incremento de la productividad. (García, 2005, p. 19)

La fórmula a utilizar será la siguiente:

$$IE = \frac{TP}{TU}$$

IE: Índice de eficiencia (%)

TP: Tiempo planteado (min)

TU: Tiempo utilizado (min)

Dimensión 2: Eficacia

La eficacia es la realización de actividades, objetivos planteadas con el fin de llegar a la meta deseada., ella puede reflejarse en cantidades o calidad esto quiere decir que la eficacia guarda relación con los resultados y objetivos que fueron definidos. (García, 2005, p.19)

La fórmula a utilizar será:

$$IE = \frac{LC}{LD}$$

IE: Índice de eficacia (%)

LC: Licitaciones concluidas (und)

LD: Licitaciones disponibles (und)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

La población refiere al grupo de número limitado o ilimitado de seres u objetos que tienen en común las características en la que probablemente sean observados. (Valderrama, 2013, p.183)

Asimismo, para Hernández (2014, p.174), la población o también llamado universo es el grupo de todos los acontecimientos que coinciden en las especificaciones.

La población de la presente investigación son las licitaciones concluidas.

Criterio de inclusión: Durante los 30 días se recogerá la información de Lunes a Sábados horario de 8 a 5 de la tarde.

Criterios de exclusión: No se recoge la información los días feriados y Domingos.

Muestra:

Es un subgrupo que representa a la población, refleja las características del universo al momento de aplicar una técnica de muestreo del que se va a ejecutar (Valderrama, 2013, p. 184)

Del mismo modo para Bernal (2010, p.162), la muestra es un subgrupo de la población en lo cual se procederá a recolectar datos así mismo es representativo de la población (Hernández, 2014, p. 175)

Viene a ser la parte que se escoge de toda la población donde se llega obtener información para el desarrollo del estudio

Para esta investigación la muestra es igual a la población ya que la población de la investigación es un número reducido, será de licitaciones que se da durante los 30 días de trabajo.

Muestreo:

El muestreo elige la muestra que representa el universo o de la población, se dice que es una técnica estadística (Ortiz, 2004, p.113).

Para la presente investigación no habrá muestreo puesto que la población es número reducido así mismo la muestra será igual a la población que representa a las licitaciones que se dan en un periodo de 30 días.

Unidad de análisis: licitación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Según Arias (2012, p. 67) se entiende por técnica de recolección de datos a la forma particular o específica del procedimiento para obtener datos.

Asimismo, para Bernal (2010, p. 192) menciona que en la investigación científica existen diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos que se lleva a cabo en el campo. De acuerdo al modelo o normal se la indagación se hará uso de distintos métodos al momento de recolectar datos.

Para la realización de la investigación se usó la técnica a continuación:

✓ Observación directa

Se dice que es un método fiable puesto que nos brindará un detallado registro de conductas que se ejecuta. Es un método que guarda relación con el examen de contenidos. (Hernández, 2014, p. 13)

Se empleó el método y/o técnica de la observación durante el proceso de la recepción de licitaciones para así saber que actividades se están realizando y determinar cuáles son que no agregan valor.

Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012, p.68) menciona que un instrumento es cualquier recurso, dispositivo o formato sea papel o digital que se usa para registrar o almacenar información.

De la misma forma para Hernández (2014, p. 199). Se considera que los instrumentos anotan y registran los diferentes datos que fueron analizados en las actividades realizadas durante la operación.

Para la recolección de datos se utiliza los instrumentos a continuación: Diagrama que indica movimiento, cronometraje y las hojas de registro.

✓ Hoja o ficha de Registro

Estas hojas de registro (vea el anexo 5,6 y 7) se utilizó para cada actividad que se efectuó a través del cronometraje en el proceso de licitaciones, por medio de ello se anotaron las datos que fueron obtenidos del instrumento y se procedió a registrar en las respectivas fichas para determinar el que en el que emplea un trabajador en cada actividad y así obtendremos el tiempo normal y estándar.

✓ Diagrama

El diagrama nos servirá para la identificación de actividades que son innecesarias lo cual no agregan ningún valor al proceso por medio de este instrumento estableceremos alguna solución para así lograr alguna mejora en la productividad (vea el anexo 7).

Validez

La validez es el nivel con la que se mide con precisión la variable que se estudia con el instrumento correspondiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.200).

Respecto a la validez de los instrumentos en la investigación se realizó por el juicio de tres expertos, ingenieros que son especialistas en el tema de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, fueron los que revisaron el contenido de los documentos para validar los instrumentos donde se encontraban las fichas de registro, diagramas y la matriz de operacionalización. (vea el anexo 8)

Tabla 2: Juicio de expertos

Grado	Pertinencia	Relevancia	Claridad
MSc.	✓	✓	✓
Dr.	✓	✓	✓
MSc.	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Según Hernández (2014, p. 200) La confiabilidad son los resultados en la que se mide los instrumentos de manera consistente y coherente.

Asimismo Hernández Lalinde (et al.2018) menciona que la confiabilidad evalúa la covarianza entre al menos dos variables donde nombra aquella área de la estadística.

Para la confiabilidad de los instrumentos se realizó el análisis de correlación para obtener el coeficiente de correlación de Pearson mediante el programa de Excel, luego de haber aplicado dicho análisis dio el resultado para eficiencia de un 0,84% y eficacia de 0,91% de confiabilidad, lo cual se llegó a la conclusión para la presente investigación que los instrumentos son altamente confiables puesto que se basó en teorías pre-existentes y de gran aprobación, para más detalles (vea anexo 9)

Por lo que para la realización de dichos instrumentos fueron validados por 3 ingenieros expertos.

Asimismo, para la confiabilidad del cronómetro digital fue evaluado mediante la calibración efectuada por un laboratorio especializado.

3.5.Procedimientos

- ✓ Descripción de la situación actual antes de la propuesta

La empresa C&VERA S.R.L pertenece en el sector de la construcción, está en el mercado 14 años si bien es cierto está en el mercado varios años pero al inicio de la creación prestaba solo servicios de mantenimiento de edificaciones hoy en día su actividad comercial también es la construcción de edificios, etc. Actualmente la empresa se encuentra en plena crecimiento con respecto a la construcción de edificaciones lo que conlleva a tener muchas licitaciones durante el mes, la empresa tiene la finalidad de asistir a todas las licitaciones que se presentan sin embargo no pasa ello debido a la baja productividad ya que existen brechas grandes acerca de buenas prácticas de gestión financiera y gestión de riesgos incluyendo los malos hábitos documentarios al momento de las recepciones de las licitaciones, no se logra procesar a tiempo la información para las realizaciones de los presupuestos y así asistir a las reuniones lo cual lleva a que

no se presenten en todas que fueron invitados. A consecuencia de estos problemas se acorta la sostenibilidad en el mercado competitivo.

Visión: Ser una empresa líder a nivel Nacional en ofrecer servicios de construcción, así como también en servicio de mantenimiento de edificaciones, brindando nuestros servicios con responsabilidad, honestidad y confianza.

Misión: Brindar a sus clientes un servicio de calidad, que satisfaga sus requerimientos y expectativas, asegurando la protección de la integridad física de sus trabajadores y el continuo respeto hacia el ambiente.

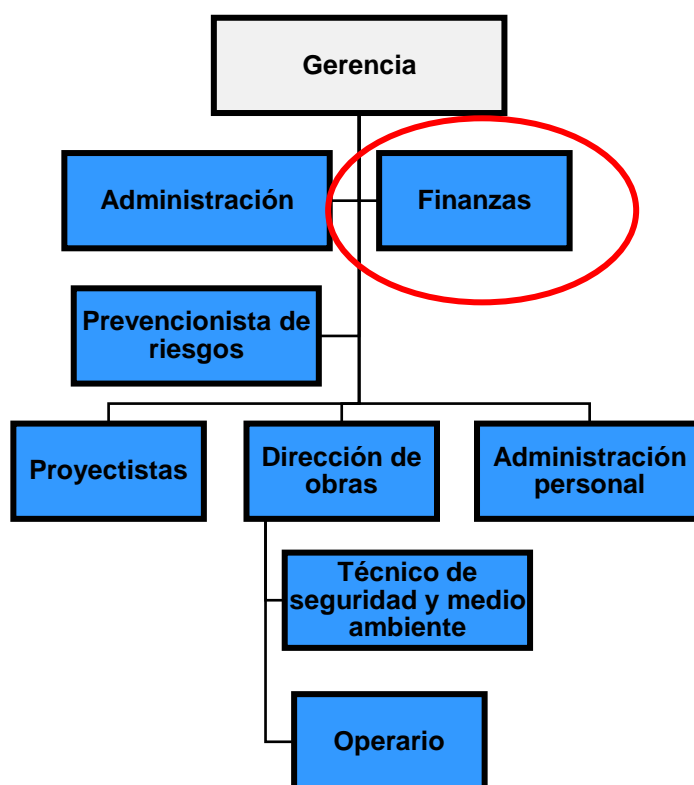
Fuente: C&VERA

Figura 1: Localización geográfica de la empresa C&VERA S.R.L



Fuente: Google maps

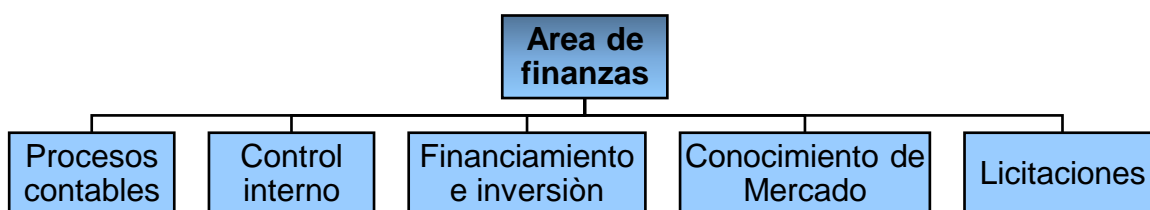
Figura 2: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia tomado de C&VERA

A continuación, se procede a mostrar los procesos que tiene el área de finanzas dentro de la empresa C&VERA:

Figura 3: Área de finanzas



Fuente: Elaboración con información brindada por C&VERA

Procesos contables:

Se define un proceso donde se permita tener toda la información contable de la empresa y realizar análisis financiero en cuanto a tiempos y formas teniendo como base el calendario de entregas, todo ello se realiza con el fin de tener las

cuentas actualizadas y de acuerdo a ello tomar decisiones correctas dentro del parámetro de la empresa.

Control interno:

Dentro de este proceso se tiene la facilidad de encontrar los cambios que se pueden presentar en los transcurso de días para que así eviten posibles pérdidas financieramente.

Financiamiento e inversión:

Se procede a detectar las necesidades que la empresa tiene de créditos, gestionar y evaluar la opción más adecuado así mismo realizar las evaluaciones de nuevas oportunidades de inversión en caso de que se cuente con excedentes de flujo.

Conocimiento de Mercado:

Aquí se encargan de averiguar factores externos que puedan afectar la empresa, es por ello que están en constante actualización de materia prima, caída en el sector, tipo de cambio, inflación, intereses y movimientos históricos.

Licitaciones:

Realizan toda la documentación para la ejecución de un proyecto de construcción, el cual evalúan costos dentro del mercado en donde eligen el que le sea más factible de adquirir, preparación de presupuesto así como las valorizaciones de las mismas.

PRODUCTIVIDAD PRE TEST

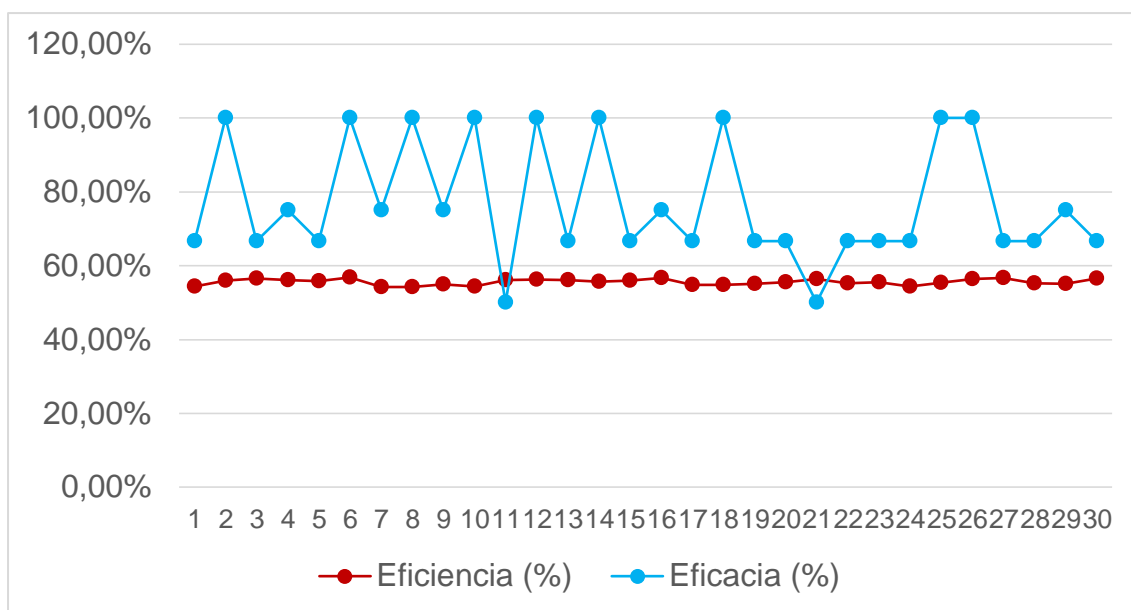
La productividad se ha medido en el proceso de licitación del área de finanzas en un plazo de 30 días, en la siguiente tabla se ha calculado por medio de los productos de eficiencia y eficacia dando una productividad de 42,76%, donde la eficiencia que se obtuvo por medio del tiempo utilizado y tiempo total obteniendo así el 55,59 % mientras el resultado de la eficacia se obtiene por medio de licitaciones concluidas y licitaciones disponibles 76,94%.

Tabla 3: Medición de eficiencia, eficacia y productividad (Pre-test)

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD – PRE TEST							
Área: Finanzas				C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES			
INDICE DE EFICIENCIA				INDICE DE EFICACIA			PRODUCTIVIDAD
$\frac{TU}{TT}$ TU: Tiempo útil TT: Tiempo total				$\frac{LC}{LD}$ LC: Licitaciones concluidas LD: Licitaciones disponibles			Eficiencia x Eficacia
Días	TU	TT	Eficiencia	LC	LD	Eficacia	Productividad
1	165,1	303,80	0,54	2	3	0,67	0,36
2	82,55	147,39	0,56	1	1	1,00	0,56
3	165,1	292,2	0,57	2	3	0,67	0,38
4	247,65	441,54	0,56	3	4	0,75	0,42
5	165,1	295,78	0,56	2	3	0,67	0,37
6	82,55	145,33	0,57	1	1	1,00	0,57
7	247,65	456,3	0,54	3	4	0,75	0,41
8	165,1	304,22	0,54	2	2	1,00	0,54
9	247,65	450,57	0,55	3	4	0,75	0,41
10	165,1	303,56	0,54	2	2	1,00	0,54
11	165,1	294,22	0,56	2	4	0,50	0,28
12	165,1	293,68	0,56	2	2	1,00	0,56
13	165,1	294,22	0,56	2	3	0,67	0,37
14	82,55	148,09	0,56	1	1	1,00	0,56
15	165,1	294,92	0,56	2	3	0,67	0,37
16	247,65	436,26	0,57	3	4	0,75	0,43
17	165,1	300,92	0,55	2	3	0,67	0,37
18	82,55	150,57	0,55	1	1	1,00	0,55
19	165,1	299,42	0,55	2	3	0,67	0,37
20	165,1	297,56	0,55	2	3	0,67	0,37
21	82,55	146,3	0,56	1	2	0,50	0,28
22	165,1	299,16	0,55	2	3	0,67	0,37
23	165,1	297,4	0,56	2	3	0,67	0,37
24	165,1	303,74	0,54	2	3	0,67	0,36
25	82,55	148,96	0,55	1	1	1,00	0,55
26	165,1	292,56	0,56	2	2	1,00	0,56
27	165,1	291,52	0,57	2	3	0,67	0,38
28	165,1	299,1	0,55	2	3	0,67	0,37
29	247,65	449,1	0,55	3	4	0,75	0,41
30	165,1	292,02	0,57	2	3	0,67	0,38
Promedio total			0,56	Promedio total		0,77	0,43
Expresado (%)			55,59%	Expresado(%)		76,94%	42,76%

Fuente: Elaboración propia

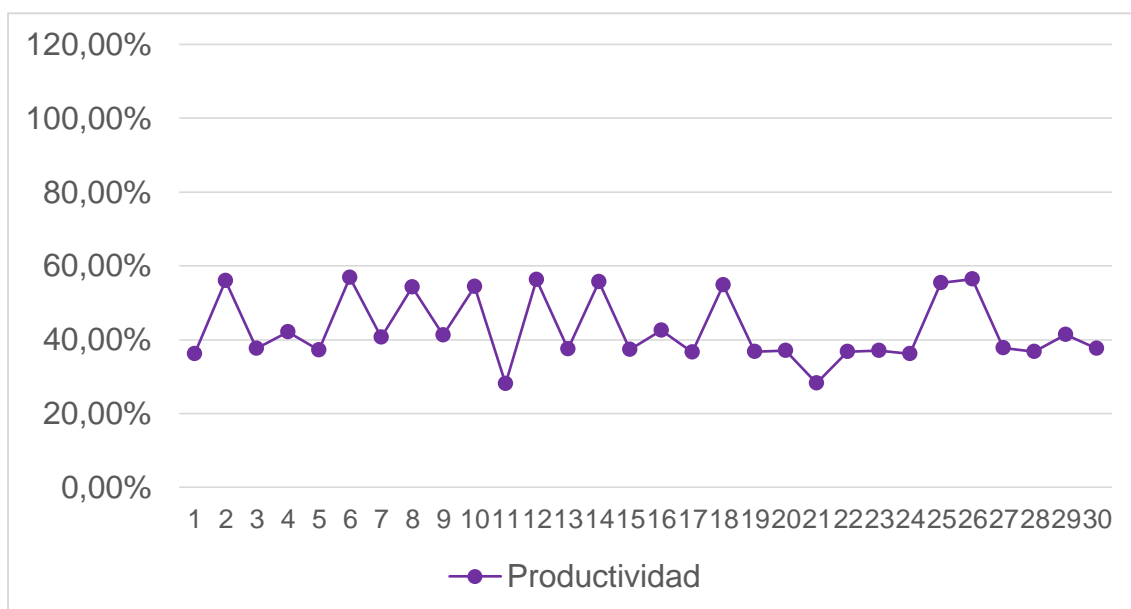
Figura 4: Resumen de eficiencia y eficacia (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se muestra el ritmo de la eficiencia y eficacia durante los 30 días evaluados.

Figura 5: Resumen de la Productividad (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 se muestra el ritmo de la productividad durante los 30 días evaluados.

Propuesta de mejora

Para desarrollar la propuesta de mejora se tomarán en cuenta las actividades en base a los 8 pasos del Estudio del trabajo según Kanawaty (vea figura 9), y son los siguientes:

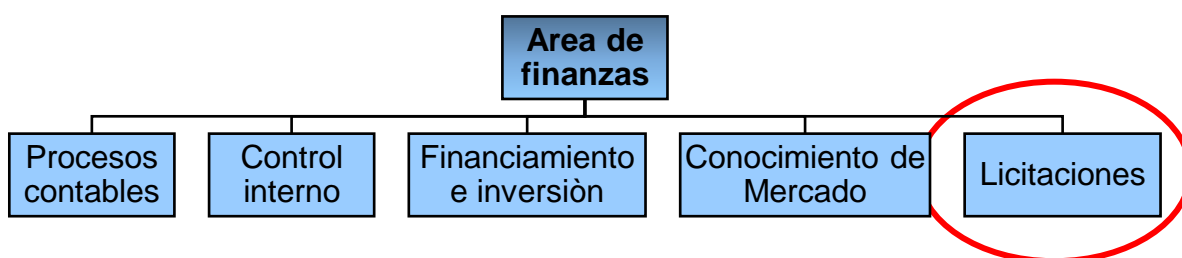
PASO 1: Seleccionar

Para la realización de esta investigación se procedió a realizarse dentro del área de finanzas de la empresa C&VERA puesto que se encuentra ciertos problemas en el proceso de licitaciones.

Una vez encontrado las causas de la baja productividad en el área de finanzas mediante el diagrama de Ishikawa (vea la figura 38), se procede a observar los procesos pudiendo así analizarlos y llegar a la conclusión que en el proceso de licitación es donde se suscitan el mayor porcentaje de las causas.

A continuación las causas que conlleve a realizar el estudio:

Figura 6: Proceso del área de finanzas



Fuente: Elaboración propia

A continuación las causas que conlleve a realizar el estudio:

✓ No se ha establecido sus procesos

Al momento de estudiar el área se pudo observar que los operarios no realizan sus actividades de acuerdo a un método definido, carecen de ello es por eso que al momento de realizar su labor lo hacen de acuerdo a su criterio, de diferentes maneras trayendo como consecuencia una serie de actividades improductivas.

✓ **Movimientos que no agregan valor**

Durante el periodo de la recolección de datos se apreció la forma en como los operarios realizaban su labor donde se observó que realizaban algunos movimientos de manera que no agregan valor el cual generaba un demora al momento de realizar las demás actividades.

✓ **Demora en los procesos**

Al momento de realizar las actividades del proceso se analizó que hay ciertos tiempos muertos al momento de tener que dirigirse al objeto a utilizar que se encuentra 4 metros del lugar de trabajo, que alargan el tiempo del proceso generando un mal uso de la mano de obra y como consecuencia no cumplir con la cantidad de licitaciones que se registraron durante el día.

✓ **Tiempos no establecidos**

Se sabe que un adecuado control de actividades, movimientos y tiempos dentro del conjunto de actividades, es decir, proceso es de suma importancia para cualquier empresa, si todo lo mencionado se tiene controlado, facilita implantar ciertos límites y metas acorde a la capacidad del personal. Dentro de la empresa se observó que no hay un tiempo definido en cada actividad ejecutada, no se posee un registro de tiempos del proceso realizado por lo que es importante tener tiempos estandarizados para así tener conocimiento cuanto se demora en realizar las actividades y de acuerdo a ello establecer parámetros que sean necesarios según los requerimientos.

✓ **Demora en la entrega de archivos**

La causa para que haya una demora en los entregables es la demora de los procesos al momento de realizar las actividades de manera ya sea repetitiva, el trabajador este fuera de su área o tiempos excesivos de descanso por lo que ello genera tiempos muertos.

✓ **Procesos a medio terminar**

referencia a la cantidad de licitaciones concluidas que se puede realizar en una día observando que estos mismo no se abastecen para culminar con todas las licitaciones disponibles dejando así estos procesos a medio terminar esto nos lleva a evaluar y mediar mediante el estudio de métodos y estudio de tiempos de cuantas licitaciones al día puede realizar

✓ **Mala ubicación de objeto de trabajo**

Engloba a la falta de tener los objetos de trabajo cerca, ya que el personal al momento de contestar llamadas de los clientes tenía que recorrer 4 metros para dirigirse al teléfono en donde ello se pudo observar mediante la realización de un diagrama de análisis de proceso

✓ **No capacitado**

Es importante que haya una capacitación dentro de cualquier organización sin embargo en la empresa carece de ello puesto que una de las actividades a realizar no se manda a un personal definido para dicha actividad lo que trae que haya demoras para la ejecución de las demás actividades.

✓ **Sobrecarga de trabajo**

Para la realización de los documentos de las licitaciones llegadas se requiere que el personal cumpla con el objetivo de realizar con las documentaciones que se requieren para participar en un proyecto de licitación, ello no se da por la sobrecarga de trabajo puesto que se observó que ciertas actividades lo realizan de formas repetitivas ello no permite que haya días en la cual se termine el trabajo dejándolo para el día siguiente.

La investigación se ejecuta en el proceso de las licitaciones donde se realiza la documentación y de acuerdo a lo que se observa dentro del proceso se menciona los siguientes procedimientos que se realizan:

- Revisión de correos y llamadas:

Es el procedimiento a revisar de forma remota las bandejas de correo y atención a las llamadas telefónicas. Se revisan todos los correos que llegaron a la bandeja de entrada y se procede a filtrar los correos de invitaciones a licitar de clientes. En cuanto a las llamadas recibidas se está al tanto de cualquier llamada entrante para ser registrada al no contestarse una llamada se procede a verificar los mensajes de voz o devolver la llamada.

- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto:

Se revisa y evalúa la magnitud del proyecto, evaluando costos, beneficios y mediciones de rentabilidad, así como también se evalúa el contexto a realizar el proyecto.

- Enviar correo de confirmación:

Se procede a redactar formalmente la participación de la empresa en dicho proyecto, por este medio se confirma la asistencia a licitar.

- Registrar datos de invitación:

Se clasifica los documentos de invitación de acuerdo al tipo de proyecto que se ejecutara, para así evaluar dicho documento y saber si se encasillara o se desechara los datos de las invitaciones ya confirmadas.

- Envió de operario a campo:

En esta actividad se dará información al operario del lugar y tipo de proyecto a realizar, entregándole los instrumentos de medición.

- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo:

Se ordena las medidas recolectadas por el operario que fue enviado a campo para así ser comparadas con las medidas enviadas por vía correo electrónico por el cliente y así saber si coinciden o encontrar algún error.

- Cotizar partidas:

Se realiza la elaboración de costos por cada una de las partidas evaluando los costos en el mercado, los envíos, transportes y diversos factores que pueden generar costos a cada una de sus partidas.

- Verificar si todas las partidas fueron incluidas:

Se realiza una inspección para asegurar de que se está tomando en cuenta todas las partidas solicitadas por el cliente.

- Envió de presupuesto:

Se redacta un correo formalmente en el que se envía cada una de las partidas con sus respectivos precios para ser enviada al cliente vía correo electrónico o presencialmente el cliente según sea el caso.

PASO 2: Registrar

Se procede a recopilar datos y análisis de las actividades que tiene el proceso de licitaciones: Para la realización de la medición de los datos de estudio se usó las fórmulas propuestas en la matriz de operacionalización (vea anexo 1), lo datos fueron las cantidades de licitaciones durante los 30 días.

- ✓ Estudio de Tiempos

A continuación se procede a mostrar en condiciones iniciales la forma en cómo se realiza todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación, donde se recolectó la toma de tiempos durante los 30 días mediante un cronometraje.

Dicho cronometraje se realizó con la intervención del personal durante su horario de trabajo.

A continuación se muestra en la tabla 4, y 5 la toma de tiempos de forma detallada con cada actividad.

Tabla 4: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)

TOMA DE TIEMPOS															
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :			Finanzas					
Método :	Pre Test						Proceso :			Licitación					
Fecha de inicio:	30/09/2019						Fecha de término:			06/11/2019					
Observado por:	Castro Berrios Aracely														
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DESCRIPCIÓN	min														
Revisión de llamadas y correo	6,25	7,24	6,32	6,32	7,35	6,25	7,01	6,57	6,31	7,25	6,29	6,18	5,45	5,56	5,45
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	46,58	41,53	43,59	45,21	44,39	43,48	46,58	46,35	46,25	44,25	43,56	45,58	45,21	44,39	43,48
Enviar correo de confirmación	1,25	1,59	1,25	1,45	1,25	1,26	1,25	1,21	1,45	1,26	1,26	1,24	1,25	1,26	1,25
Registrar datos de invitación	1,19	1,17	1,16	1,16	1,22	1,47	1,15	1,45	1,15	1,12	1,11	1,17	1,17	1,19	1,19
Envío de personal a campo	14,59	15,23	16,45	14,20	14,12	16,23	15,45	15,28	15,49	15,28	14,49	13,59	14,47	16,23	15,45
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	11,48	11,45	12,53	11,48	12,56	10,20	11,48	12,14	11,59	12,45	11,35	11,45	12,53	11,48	12,56
Cotizar partidas	62,14	60,48	56,10	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	60,58	61,25	60,32	59,54	58,32	59,37	59,45
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,28	6,58	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48	6,47	5,25	6,47	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48
Envío de presupuesto	2,14	2,12	2,45	2,45	2,50	2,54	2,45	2,32	2,12	2,45	2,48	2,50	2,45	2,16	2,15
Total	151,90	147,39	146,10	147,18	147,89	145,33	152,10	152,11	150,19	151,78	147,11	146,84	147,11	148,09	147,46

Fuente: Elaboración propia


Tabla 5: Toma de tiempos del proceso de licitación (Pre-test)

TOMA DE TIEMPOS																	
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :			Finanzas						TIEMPO PROMEDIO TOTAL	
Método :	Pre Test						Proceso :			Licitación							
Fecha de inicio:	30/09/2019						Fecha de término:			06/11/2019							
Observado por:	Castro Berrios Aracely																
DIAS		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
DESCRIPCIÓN		min															
Revisión de llamadas y correo	6,31	6,25	6,29	6,25	7,24	6,59	5,56	5,45	6,31	6,25	6,29	6,18	6,18	6,24	6,23	6,31	
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	46,58	46,35	45,58	45,21	44,39	43,48	46,58	46,35	46,25	45,58	45,21	44,39	46,59	43,58	44,57	45,04	
Enviar correo de confirmación	1,26	1,25	1,26	1,25	1,25	1,24	1,23	1,25	1,24	1,18	1,13	1,14	1,25	1,26	1,25	1,27	
Registrar datos de invitación	1,19	1,18	1,20	1,15	1,15	1,18	1,16	1,12	1,14	1,16	1,15	1,16	1,14	1,20	1,21	1,19	
Envío de operario de campo	14,56	14,20	15,56	16,23	15,45	15,28	15,49	15,28	14,49	15,49	16,23	15,45	14,25	16,24	15,45	15,21	
Comparar medidas de partidas del operario con las del correo	10,20	11,48	12,14	11,59	12,45	12,45	11,35	11,45	12,53	11,48	10,20	11,48	12,14	12,45	12,15	11,74	
Cotizar partidas	57,39	60,25	60,45	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	60,45	59,32	58,24	57,45	60,25	60,32	57,45	59,34	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	5,48	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48	5,48	5,25	7,25	6,25	5,59	6,25	5,59	6,26	5,25	6,09	
Envío de presupuesto	2,45	3,25	2,50	2,45	2,16	2,15	2,48	2,23	2,21	2,25	2,24	2,26	2,16	2,15	2,45	2,36	
Total	145,42	150,46	150,57	149,71	148,78	146,30	149,58	148,70	151,87	148,96	146,28	145,76	149,55	149,70	146,01	148,55	

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido la toma de tiempo durante los 30 días de las actividades que interviene en el proceso de licitación, se procede a calcular el número de muestras de la toma de tiempo (Tiempos observados), mediante el método estadístico de la fórmula de Kanawaty.

Tabla 6: Cálculo de número de muestra (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Lugar:	Área de finanzas		n:	Tamaño de la muestra
	Proceso:	Licitación		n':	Número de observaciones
	Método:	Estadístico		Σ:	Suma de los valores
	Elaborado:	Alarcon Guerrero Luis		x:	Valor de las observaciones
	Pre test			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$	
DESCRIPCIÓN	Σx ²	Σ(x) ²	Σx	n	
Revisión de correos y llamadas	424,731	4192,563	64,750	7	
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	6087,732	18260,117	135,130	4	
Enviar correo de confirmación	31,178	562,164	23,710	9	
Registrar datos de invitación	27,273	545,223	23,350	9	
Envío de personal a campo	1857,996	14842,549	121,830	5	
Comparación de medidas de personal con las del correo	1065,920	8480,568	92,090	6	
Cotizar partidas	10577,877	31716,048	178,090	3	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	391,796	3881,290	62,300	7	
Envío de presupuesto	97,430	1428,084	37,790	7	

Fuente: Elaboración propia

El dato que se obtuvo en el cálculo de número de muestras fue a base del cuadro recomendado en cantidad de ciclos para hallar el tamaño de la muestras (vea tabla 110). Se realizó una cantidad tomas que son las siguientes: 15 fue en la primera actividad de revisión de llamada y correos, 5 en evaluar la posibilidad de realizar proyecto, 20 en envió de correo de confirmación y guardar datos de invitación, 10 en envió de personal a campo, 8 en la comparación de medidas del persona con

las de correo, 3 en cotización de partidas, 10 en verificar si todas las partidas fueron incluidas y 15 tomas de envío de presupuesto

Luego de obtener las cantidades de muestra que intervienen en todas las actividades del proceso de licitación, se procede a mostrar en la tabla 12 el cálculo del promedio de tiempos observados según la cantidad de muestras obtenidas (vea tabla 11).


Tabla 7: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Proceso:		Licitación				$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$				
	Método:		Estadístico				n:	Tamaño de la muestra			
	Lugar:		Área de finanzas				n':	Número de observaciones			
							Σ:	Suma de los valores			
	x:	Valor de las observaciones									
NÚMERO DE MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
DESCRIPCIÓN	min										
Revisión de correos y llamadas	6,25	7,24	6,32	6,32	7,35	6,25	7,01				7,08
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	46,58	41,53	43,59	45,21							44,23
Enviar correo de confirmación	1,25	1,59	1,25	1,45	1,25	1,26	1,25	1,21	1,45		1,33
Registrar datos de invitación	1,19	1,17	1,16	1,16	1,22	1,47	1,15	1,45	1,15		1,24
Envío de personal a campo	14,59	15,23	16,45	14,20	14,12						15,32
Comparación de medidas de personal con las del correo	11,48	11,45	12,53	11,48	12,56	10,20					12,02
Cotizar partidas	62,14	60,48	56,10								59,57
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,28	6,58	6,25	5,59	6,26	6,45	6,48				6,27
Envío de presupuesto	2,14	2,12	2,45	2,45	2,50	2,54	2,45				2,38
Total											149,44

Fuente: Elaboración propia

Una vez halló el tiempo promedio de cada actividad, se procedió a realizar el cálculo de los suplementos para así poder hallar el tiempo estándar que se mostrará en la siguiente sección:

Tabla 8: Cálculo de los suplementos

SUPLEMENTOS														
 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES		Suplementos constantes		Suplementos variables									Σ % Total	
		Suplementos por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Suplemento por trabajar de pie	Suplemento por postura anormal	Uso de fuerza/ energía muscular	Mala iluminación	Condiciones atmosféricas	Concentración intensa	Ruido	Tensión mental	Monotonía		Tedioso
Proceso :	Licitación													
Lugar :	Área de finanzas													
ACTIVIDADES														
Revisión de correos y llamadas		11	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto		9	4	0	0	0	0	0	5	4	0	0	2	0.24
Enviar correo de confirmación		11	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0.17
Registrar datos de invitación		11	0	0	2	0	0	0	2	0	0	4	0	0.19
Envío de personal a campo		9	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0.12
Comparación de medidas de personal con las del correo		9	4	0	2	0	0	0	5	0	8	0	0	0.28
Cotizar partidas		9	4	0	2	0	0	0	5	0	8	0	5	0.33
Verificar si todas las partidas fueron incluidas		9	4	0	2	0	0	0	2	0	4	1	2	0.24
Envío de presupuesto		11	0	0	0	0	0	0	5	0	4	1	2	0.23

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber hallado el tiempo promedio y los suplementos de cada actividad se procedió a calcular el tiempo estándar del proceso de licitación.

Tiempo estándar

Para hallar el tiempo estándar de cada actividad se emplea la siguiente fórmula :

$$TE = TN (1 + S)$$


Dónde:

TE= Tiempo estándar

TN= Tiempo normal

S= Suplementos

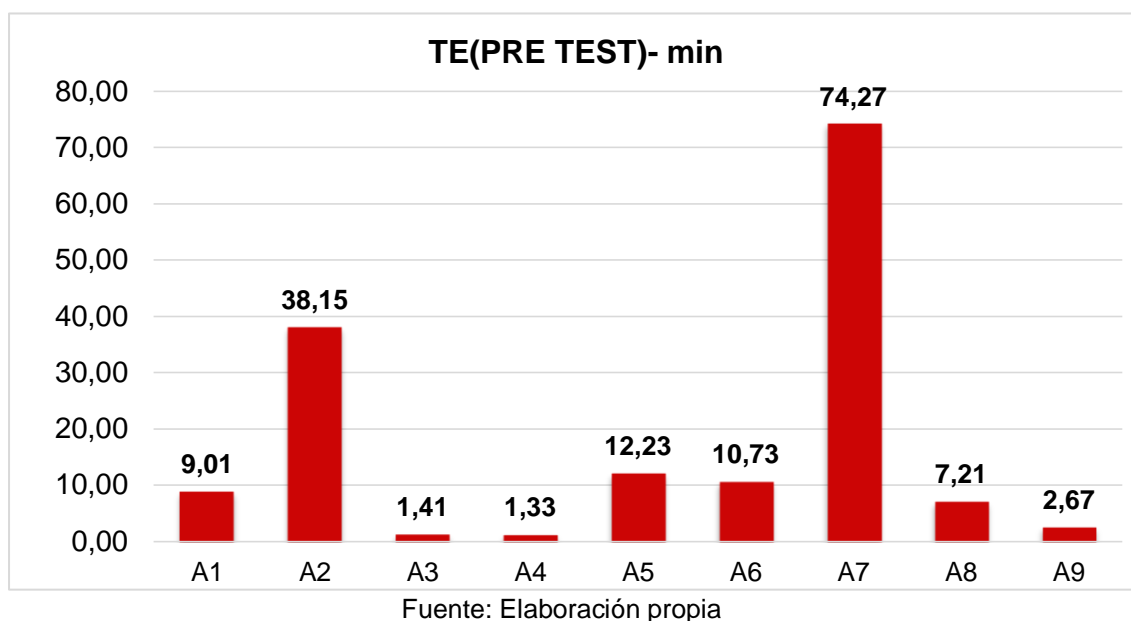
Tabla 9: Tiempo estándar (Pre-test)

Área	Finanzas	 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES			
Proceso	Licitación				
Fórmula $TE = TN (1 + S)$ TE: Tiempo estándar (min) TN: Tiempo normal (min) S: Suplementos					
ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Revisión de llamadas y correo	7,08	1,2	8,50	0.17	9,01
Evaluar la posibilidad de realizar proyecto	44,23	0,75	33,17	0.24	38,15
Enviar correo de confirmación	1,33	1	1,33	0.17	1,41
Registrar datos de invitación	1,24	1	1,24	0.19	1,33
Envío de personal de campo	15,32	0,75	11,49	0.12	12,23
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	12,02	0,75	9,02	0.28	10,73
Cotizar partidas	59,57	1	59,57	0.33	74,27
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,27	1	6,27	0.24	7,21
Envío de presupuesto	2,38	1	2,38	0.23	2,67
Total					157,01

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber realizado la toma de tiempos y haber identificado la valoración se obtuvo el tiempo normal, luego se identificó los suplementos que se requiere para así poder calcular el tiempo estándar donde arrojó un promedio por todas las actividades de 17,45 min.

Figura 7: Resumen de tiempo estándar (Pre-test)




Luego de haber calculado el tiempo estándar se procede a plasmarlo a través de la figura 25 donde se observa un gráfico de barras el resumen de cada actividad.

✓ Estudio de métodos

Se procedió a mostrar de forma detallada mediante un DAP las actividades que intervienen en el proceso de licitación. En estas actividades se identificaron las que agregan valor así como también las actividades que no agregaban valor en el proceso de licitación.

.

Tabla 10: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST			
					Operación	●	53				
					Inspección	■	9				
					Transporte	➔	6				
					Demora	⌒	0				
Proceso:	Licitación				Almacenamiento	▼	2				
Tipo:	Operario										
Lugar:	Área de finanzas				SIMBOLO		Min	Dist.(m)	OBS		
Actividades					●	■				➔	⌒
Revisión de llamada									3.48 min		
Dirigirse hacia teléfono									0.20	4m	El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto
Contestar teléfono									0.11		
Dirigirse hacia escritorio									0.20	4m	
Tomar libreta									0.09		
Tomar lapicero									0.10		
Llevar hacia teléfono									0.23		
Apuntar datos									0.53		
Cortar teléfono									0.10		
Llevar la apuntes hacia escritorio									0.24		
Desbloquear computadora									0.31		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)									0.12		
Registrar datos									0.35		
Verificar si todos los datos fueron escritos									0.35		
Guardar libreta									0.20		
Guardar lapicero									0.15		
Bloquear computadora									0.20		

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	D	▼				
Revisión de correo						3.60 min			
Desbloquear computadora	●					0.31			
Ir a bandeja de entrada de correo	●					0.23			
Buscar correos de clientes	●					0.51			
Abrir correo de cliente	●					0.12			
Recolectar datos	●					0.25			
Ir a archivo de apuntes (computadora)	●					0.15			
Registrar datos	●					0.31			
Verificar si todos los datos fueron escritos	●					0.2			
Redactar correo de recepción al cliente	●					0.12			
Enviar correo	●					1.2			
Bloquear computadora	●					0.2			
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto						44.23 min			
Seleccionar proyecto a evaluar	●					2.32			
Evaluar rentabilidad de propuesta	●					13.54			
Evaluar costos totales del proyecto	●					14.29			
Evaluar el tiempo que tomara realizar todo el proyecto	●					8.52			
Tomar decisión de realizar proyecto	●					5.56			
Enviar correo de confirmación						1.33 min			
Confirmar participación en proyecto	●					0.35			
Redactar formalmente la confirmación de participación en el proyecto	●					0.66			
Enviar vía correo	●					0.32			

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Registrar datos de invitación						1.24 min			
Clasificar por tipo de proyecto	●					0.2		El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto	
Dirigirse a la impresora			➔			0.15	2m		
Imprimir archivo	●					0.25			
Dirigirse al archivador			➔			0.15	1m		
Encasillar archivo físicamente	●					0.49			
Envío de personal a campo						15.32 min			
Informar a personal del trabajo a realizar	●					3.1			
Capacitar a personal	●					6.59			
Verificar si operario es apto para realizar el trabajo			➔			3.42			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1.14			
Entregar nota a personal	●					0.59			
Enviar personal a campo	●					0.48			
Comparación de medidas del personal con las del correo						12.02 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0.25			
Buscar correo	●					2.56			
Realizar comparación de medidas			➔			2.25			
Corregir partidas erradas	●					3.25			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					0.59			
Archivar comparación terminada				◐		2.1			
Enviar a personal encargado de presupuestos (correo)	●					1.02			
Cotizar partidas						59.57			
Seleccionar proyecto	●					2.25			
Consultar precio a proveedores	●					13.34			
Consultar precios en el mercado	●					15.1			
cotizar cada una de las partidas	●					14.2			
darle un precio a cada partida	●					12.21			
Archivar cotización terminada				◐		2.47			

Actividades	SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	D	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6.27 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1.25			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas					●	3.2			
Corregir partidas faltantes	●					1.55			
Archivar cotización terminada	●					0.25			
Envío de presupuesto						2.38 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					0.58			
Adjuntar planilla de presupuesto	●					0.24			
Revisar si proyecto es presencial o virtual					●	0.59			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					0.5			
Entregar nota a personal	●					0.32			
Enviar a personal	●					0.15			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					0.97			
Tiempo total						149.44 min	11 m		

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de análisis de procesos realizado en base a todas las actividades del proceso de licitación en el que se observa que existen 53 operaciones, 9 inspecciones, 6 transportes, 0 demoras y 2 almacenamientos.

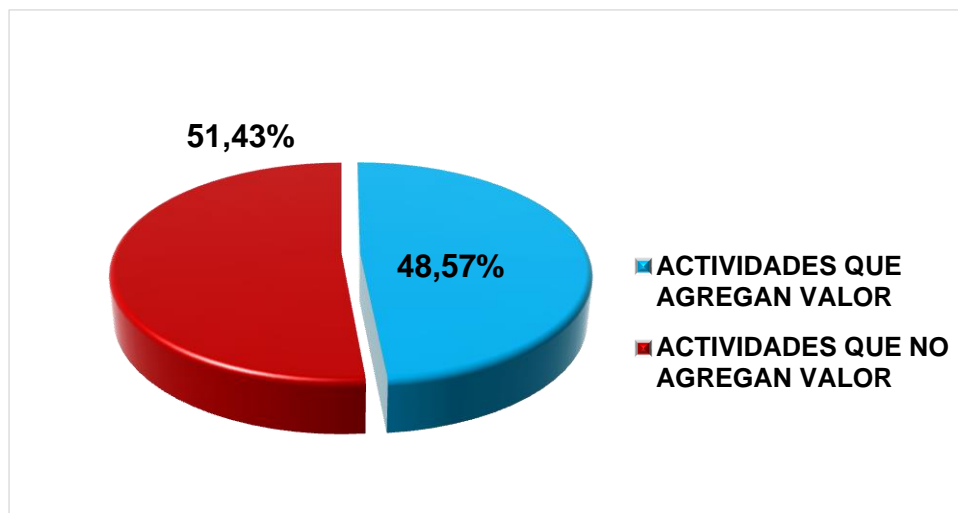
Fórmula:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

$$IA = \frac{70 - 36}{70} = 0,4857$$

Expresado en (%): **IA = 48,57%**

Figura 8: Índice de actividades (Pre-test)



Fuente: Elaboración propia


En la figura 8, muestra el indicador de índice de actividades donde el 100% de las actividades que intervienen en el proceso de licitación solo el 48,57% son las actividades que agregan valor mientras que la diferencia de ella son las actividades que no agregan valor al proceso .

Luego de haber hallado el índice de actividades del proceso de licitación, se procedió a analizar mediante un diagrama de análisis de proceso cada uno de los 9 subprocesos que intervienen en ellas, para así identificar las actividades que no agregan valor, se menciona cada uno de ellos a continuación:

1. Revisión de llamadas:

En este subproceso se procedió a detallar las actividades que intervienen en todo el proceso de licitación mediante un diagrama de análisis de procesos, con el fin de analizarlas y encontrar actividades que agregan y no agregan valor.

Tabla 11: Diagrama de análisis de proceso de revisión de llamada (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>		ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
		Operación		●	11				
		Inspección		■	1				
		Transporte		➡	4				
		Demora		⏸	0				
Proceso:		Licitación		Almacenamiento		▼	0		
Tipo:		Operario		SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS	
Lugar:		Área de finanzas							
Actividades		●	■	➡	⏸	▼			
Revisión de llamada							3,48 min		
Dirigirse hacia teléfono				○			0,20	4m	El personal recorre una distancia para dirigirse al objeto
Contestar teléfono		●					0,11		
Dirigirse hacia escritorio				○			0,20	4m	
Tomar libreta		●					0,09		
Tomar lapicero		●					0,10		Aactividades por mejorar
Llevar hacia teléfono				○			0,23		
Apuntar datos		●					0,53		
Cortar teléfono		●					0,10		
Llevar la apuntes hacia escritorio				○			0,24		
Desbloquear computadora		○					0,31		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)		●					0,12		
Registrar datos		●					0,35		
Verificar si todos los datos fueron escritos							0,35		
Guardar libreta		●					0,20		
Guardar lapicero		●					0,15		
Bloquear computadora		○					0,20		

Fuente: Elaboración propia


En el Diagrama de análisis de procesos de revisión de llamada se observa que tiene 11 operaciones, 1 inspecciones, 4 transportes, 0 demora y almacenamiento. Donde se observó que hay 6 actividades que no agregan valor, el cual dos de

ellas requiere de transporte para dirigirse al teléfono, lo cual indica que dicho objeto se encuentra fuera del lugar de trabajo.

2. Revisión de correos

Al igual que en el subproceso anterior realizamos el diagrama de análisis de procesos para encontrar que actividades que intervienen no agregan algún valor.

Tabla 12: Diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos (Pre-test)

					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST					
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas					Operación		●	10					
					Inspección		■	1					
					Transporte		➡	0					
					Demora		⏸	0					
					Almacenamiento		▼	0					
					SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades					●	■	➡	⏸	▼				
Revisión de correo										3,60 min			
Desbloquear computadora					●					0,31			
Ir a bandeja de entrada de correo					●					0,23			
Buscar correos de clientes					●					0,51			
Abrir correo de cliente					●					0,12			
Recolectar datos					●					0,25			
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●					0,15			
Registrar datos					●					0,31			
Verificar si todos los datos fueron escritos					●					0,20			
Redactar correo de recepción al cliente					●					0,12			
Enviar correo					●					1,20			
Bloquear computadora					●					0,20			


Fuente: Elaboración propi

El subproceso de revisión de correos se observan actividades que llaman la atención, como al momento de realizar el desbloqueo de la computadora para empezar el trabajo, redactar los correos de recepción al cliente lo cual para realizar dicha tarea toma cierto tiempo y el bloqueo de la computadora lo cual no generan ningún tipo de valor en la actividad realizada. Una vez realizado el DAP se haya un total de 5 actividades que no agregan valor.

3. Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto

En este subproceso se encontraron puntos relevantes en todas las actividades que se realizan puesto que el objetivo que se tiene es realizar todas las invitaciones a licitar, por ende este subproceso solo genera pérdidas en cuestión de tiempos, demoras y costos por eso se optó de eliminar por completo dicho subproceso de la misma forma con las actividades

Tabla 13: Diagrama de análisis de proceso de evaluar la posibilidad de realizar proyecto (Pre-test)


						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST						
Proceso: Licitación						Operación	●	2							
Tipo: Operario						Inspección	■	3							
Lugar: Área de finanzas						Transporte	➡	0							
						Demora	D	0							
						Almacenamiento	▼	0							
						SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS					
Actividades						●	■				➡	D	▼		
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto											44,23 min				
Seleccionar proyecto a evaluar						●						2,32			Actividades por mejorar
Evaluar rentabilidad de propuesta							■					13,54			
Evaluar costos totales del proyecto								➡				14,29			
Evaluar el tiempo que tomara realizar todo el proyecto								D				8,52			
Tomar decisión de realizar proyecto						●						5,56			

Fuente: Elaboración propia

4. Enviar correo de confirmación:

En el diagrama de análisis de enviar correo de confirmación se puede observar que cuenta con 3 operaciones y 0 de las demás actividades.

Tabla 14: Diagrama de análisis de proceso de enviar correo de confirmación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
					Operación	●	3					
					Inspección	■	0					
					Transporte	➡	0					
					Demora	D	0					
Proceso: Licitación					Almacenamiento	▼	0					
Tipo: Operario												
Lugar: Área de finanzas					SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS			
Actividades					●	■					➡	D
Enviar correo de confirmación										1,33 min		
Confirmar participación en proyecto					●					0,35		Actividades por mejorar
Redactar formalmente la confirmación de participación en el proyecto					●					0,66		
Enviar vía correo					●					0,32		


Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se encontraron 2 actividades que no agregan ningún valor, ya que hay técnicas como para el envío de correo de manera automática.

5. Registrar datos de invitación

En el diagrama de análisis de guardar datos de invitación se puede observar que cuenta con 3 operaciones, o inspección, 2 transportes, 0 demora, 0 almacenamiento.

Tabla 15: Diagrama de análisis de proceso de registrar datos de invitación (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST				
					Operación		●	3				
					Inspección		■	0				
					Transporte		➡	2				
					Demora		D	0				
Proceso: Licitación					Almacenamiento		▼	0				
Tipo: Operario												
Lugar: Área de finanzas					SIMBOLO							
Actividades					●	■	➡	D	▼	Minutos	Dist.(m)	OBS
Registrar datos de invitación										1,24 min		
Clasificar por tipo de proyecto					●					0,2		
Dirigirse a la impresora							●			0,15	2m	Actividades por mejorar
Imprimir archivo					●					0,25		
Dirigirse al archivador							●			0,15	1m	
Encasillar archivo físicamente					●					0,49		


Fuente Elaboración propia

En este subproceso se encontraron 4 actividades que no agregan valor de registrar datos de invitación ya que el personal tiene que dirigirse al archivador y encasillar archivos físicos y esas acciones generan tiempo muertos al momento de desplazarse 1 metro cada uno.

6. Envío de personal a campo

En el diagrama de análisis de envío de personal a campo se puede observar que cuenta con 5 operaciones, 1 inspección, 0 transportes, 0 demoras, 0 almacenamientos

Tabla 16: Diagrama de análisis de proceso de envío de personal a campo (Pre-test)

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES					ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST					
Proceso: Licitación Tipo: Operario Lugar: Área de finanzas					Operación		●	5					
					Inspección		■	1					
					Transporte		➡	0					
					Demora		D	0					
					Almacenamiento		▼	0					
					SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades					●	■	➡	D	▼				
Envío de personal a campo										15,32 min			
Informar a personal del trabajo a realizar					●					3,1			
Capacitar a personal					●					6,59			
Verificar si operario es apto para realizar el trabajo						●				3,42			Actividades por mejorar
Hacer una nota del lugar a pre-licitar					●					1,14			
Entregar nota a personal					●					0,59			
Enviar personal a campo					●					0,48			

7. Comparación de medidas de personal con las del correo

Se procede a realizar un diagrama de análisis de comparación de medidas del personal con las de correo donde se puede observar que cuenta con 5 operaciones, 1 inspección, 0 transporte, 0 demora, 1 almacenamiento.

Tabla 17: Diagrama de análisis de proceso de comparación de medidas (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST					
						Operación		●	5					
						Inspección		■	1					
						Transporte		➡	0					
						Demora		D	0					
Proceso: Licitación						Almacenamiento		▼	1					
Tipo: Operario														
Lugar: Área de finanzas						SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades						●	■	➡	D	▼				
Comparación de medidas del personal con las del correo											12,02 min			
Abrir bandeja de entra de correo						●					0,25			
Buscar correo						●					2,56			
Realizar comparación de medidas											2,25			Actividades por mejorar
Corregir partidas erradas											3,25			
Abrir almacenamiento de proyectos											0,59			
Archivar comparación terminada											2,1			
Enviar a personal encargado de presupuestos (correo)						●					1,02			

Fuente: Elaboración propia


En este subproceso se encontraron 3 actividades relevantes ya que al momento de buscar los correos del cliente genera un tiempo de 2.56 minutos, luego al tener que archivar los documentos y una vez realizado ello, se procede a enviar a personal

encargado toma un determinado tiempo de 1.02 minutos el cual dichas acciones se podría solucionar mediante una data compartida local así se evitaría mandar por correo electrónico.

8. Cotizar partidas

Este diagrama de análisis de procesos cuenta con 5 operaciones, 0 inspección, 0 transporte, 0 demora, 1 almacenamiento.

Tabla 18: Diagrama de análisis de proceso de cotizar partidas (Pre-test)

<div></div> <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST					
						Operación		●	5					
						Inspección		■	0					
						Transporte		➡	0					
						Demora		D	0					
Actividad: Cotizar partidas						Almacenamiento		▼	1					
Tipo: Operario														
Lugar: Área de finanzas						SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
Actividades						●	■	➡	D	▼				
Cotizar partidas											59,57			
Seleccionar proyecto						●					2,25			
Consultar precio a proveedores						●					13,34			
Consultar precios en el mercado						●					15,1			Actividades por mejorar
cotizar cada una de las partidas						●					14,2			
darle un precio a cada partida						●					12,21			
Archivar cotización terminada											2,47			


Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se halló 1 actividad relevante al momento de archivar documentos al sistema del equipo. Ello genera que solo se llene la memoria.

9. Verificar si todas las partidas fueron incluidas

En el diagrama de análisis de verificar si todas las partidas fueron incluidas se puede observar que cuenta con 3 operaciones, 1 inspecciones, 0 transportes, demoras y almacenamientos.

Tabla 19: Diagrama de análisis de proceso de verificar si todas las partidas fueron incluidas (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>		ACTIVIDAD					PRE TEST	POST TEST				
		Operación		●			3					
		Inspección		■			1					
		Transporte		➡			0					
		Demora		⏸			0					
Proceso:		Licitación					Almacenamiento		▼	0		
Tipo:		Operario										
Lugar:		Área de finanzas										
Actividades		SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS			
		●	■	➡	⏸	▼						
Verificar si todas las partidas fueron incluidas							6,27 min					
Abrir proyecto a revisar		●					1,25					
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas							3,2		Actividades por mejorar			
Corregir partidas faltantes		●					1,55					
Archivar cotización terminada		●					0,25					


Fuente: Elaboración propia

En este subproceso se encontró 1 actividad por mejorar ya que el personal archiva todas las cotizaciones ello genera que se llene la memoria el sistema del equipo

10. Envío de presupuesto

En el diagrama de análisis de cotizar partidas se puede observar que no se encontró actividades relevantes como para trabajar en ellas. En el diagrama de análisis de envío de presupuestos a continuación se puede observar que cuenta con 6 operaciones, 1 inspecciones, 0 transportes, demoras y almacenamientos.

Tabla 20: Diagrama de análisis de procesos de envío de presupuesto (Pre-test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		PRE TEST	POST TEST						
Actividad:						Envío de presupuesto		Operación	●	6					
Tipo:						Operario		Inspección	■	1					
Lugar:						Área de finanzas		Transporte	➡	0					
								Demora	⏸	0					
								Almacenamiento	▼	0					
Actividades						SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS		
						●	■	➡	⏸	▼					
Envío de presupuesto											2,38 min				
Redactar formalmente el envío de presupuesto						●					0,58				
Adjuntar planilla de presupuesto						●					0,24				
Revisar si proyecto es presencial o virtual							●				0,59				
Presentación presencial															
Realizar un notal con dirección a licitar						●					0,5				
Entregar nota a personal						●					0,32				
Enviar a personal						●					0,15				
Presentación virtual															
Enviar correo a cliente						●					0,97				
Tiempo total											2,38 min				


Fuente: Elaboración propia

PASO 3: Examinar

Luego de haber registrado e identificado las actividades de cada subproceso, se procede a continuación a examinar estos hallazgos. Donde se explica la forma en cómo se realiza el subproceso dentro de cada actividad, el por qué sucede ello y el cómo debería emplearse.

✓ Análisis de actividad por mejorar de revisión de llamada


Tabla 21: Análisis interrogatorio 1

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Revisión de llamada
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	En la revisión de llamadas la tarea que se realiza es el siguiente: se espera la llamada del cliente una vez la llamada esta entrando se procede a dirigirse al teléfono que se encuentra a 2 metros de distancia del escritorio, se contesta la llamada se trae los apuntes y se procede a registrar los datos necesarios, una vez terminada la llamada se dirige al escritorio para registrar los datos en el sistema.
¿Por qué sucede así?	Se sigue ese procedimiento porque está establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.
¿Cómo debería hacerse?	Se debería tener una mayor accesibilidad al teléfono de recepción de llamadas, por medio de una disminución de la distancia entra el personal y el objeto en mención.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de correos electrónicos**


Tabla 22: Análisis interrogatorio 2

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Actividad :	Revisión de correo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza la revisión de correos, se desbloquea la computadora y se procede a ir a bandeja de entrada de correos en el cual se busca correos de los clientes una vez encontrado se selecciona el correo a revisar en el que se recoleta los datos y solicitudes del cliente una vez recolectado los dato se dirige a una carpeta de archivos de almacenamiento en el que se guarda la información recolectada luego se verifica si están bien escritos los datos continuamente se redacta un correo de recepción al cliente, se guardan en la carpeta de almacenamiento, se bloquea la computadora.</p>
¿Por qué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento porque está establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿Cómo debería hacerse?	<p>Ésta actividad debería tener menos actividades, eliminando la acción de bloquear y desbloquear la computadora, la acción de redactar un informe de recepción de correo es repetitiva, buscar correos de cliente no agrega valor a la actividad. Se debería ya tener un filtro de prioridades para los correos que son recepcionados.</p>

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar: evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto**


Tabla 23: Análisis interrogatorio 3

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza la selección de proyectos que llega mediante la invitación de licitar, luego se analiza la rentabilidad de la propuesta en donde se evalúa los costos totales del proyecto y el tiempo mediante todos esos análisis de procede a tomar una decisión</p>
¿Porqué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿ Cómo debería hacerse?	<p>Esta actividad se debería eliminar por completo puesto que ya que el objetivo es de realizar todas las invitaciones a licitar por ende esta actividad solo genera pérdidas en cuestión de tiempos, demoras y costos reflejándose en la productividad por eso se optó de eliminar por completo dicha actividad.</p>

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de enviar correo de confirmación**


Tabla 24: Análisis interrogatorio 4

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Enviar correo de confirmación
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	Luego de haber evaluado el proyecto se procede a confirmar la participación para licitar en donde se redacta formalmente y así enviar el correo.
¿Porqué sucede así?	Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.
¿ Cómo debería hacerse?	En esta actividad al igual que las anteriores se debería implementar la respuesta automática cuando llegue algún correo de un cliente en específico para ello se realizará la filtración.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de registrar datos de invitación**


Tabla 25: Análisis interrogatorio 5

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Registrar datos de invitación
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	En este procedimiento se realiza la siguiente actividad en el que primero se clasifica el proyecto a licitar que se verifica si cumple con los requisitos luego se procede a imprimir el archivo para luego guardar en un casillero de documentos.
¿Porqué sucede así?	Se realiza dicha actividad ya que anteriormente solo se guardaba en físico los archivos en casilleros de documentos.
¿ Cómo debería hacerse?	En este subproceso debería eliminar la actividad de imprimir un archivo y guardarlo en un casillero para así proceder a registrar las notas dentro de una data compartida local.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de envío de personal a campo**


Tabla 26: Análisis interrogatorio 6

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Envío de personal a campo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	Este procedimiento comienza con la actividad de espera del personal solicitado para realizar las funciones que se le dictará, una vez el personal llegue se le informa del trabajo a realizar con ello se procede a capacitarlo, una vez capacitado se evalúa si es apto para realizar la pre-licitación y se le entrega al personal y se procede a enviar a personal a campo
¿Por qué sucede así?	Se usa un procedimiento ya establecido el cual se sigue en la actualidad para con ello obtener resultados.
¿ Cómo debería hacerse?	Se debería elegir a personal ya continuo para la misma función, contratar al personal para que vea esa función en específico y tenga más experiencia y sepa realizar de manera eficaz su trabajo.

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar de comparación de medidas de personal con las del correo**


Tabla 27: Análisis interrogatorio 7

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Comparación de medidas del operario con las del correo
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	Este procedimiento comienza con la actividad de abrir la bandeja de entrada del correo donde se busca las medidas enviadas del cliete para realzar la comparacion con las medidas del personal y asi corrigirlas, luego arir el archivamiento del proyecto y asi envialas al personal de la realización de presupuestos.
¿Porqué sucede así?	Se realiza de esa manera al no tener nuevos métodos y seguir la manera estalecida de ofrma rudimentaria.
¿ Cómo debería hacerse?	Se debería evitar redactar un correo al personal de presupuestos y enviar el correo electrónico de manera automática mediante una data compartida local.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de actividad por mejorar de cotizar partidas**


Tabla 28: Análisis interrogatorio 8

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Cotizar partidas
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	<p>En este procedimiento se realiza las siguientes actividades donde se selecciona el proyecto para así consultar el precio a los proveedores asimismo averiguar el costo en el mercado de los materiales luego se procede a cotizar cada partida darle un precio y por ultimo se archiva la cotización terminada.</p>
¿Porqué sucede así?	<p>Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.</p>
¿ Cómo debería hacerse?	<p>En este procedimiento se debe eliminar la actividad de archivar la cotización terminada y en ves de archivarlo, enviar a una data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación.</p>

Fuente: Elaboración propia

- ✓ **Análisis de actividad por mejorar de verificar si todas las partidas fueron incluidas.**

Tabla 29: Análisis interrogatorio 9

	ANÁLISIS INTERROGATORIO
Subproceso:	Verificar si todas las partidas fueron incluidas
Lugar :	Área de finanzas
¿Qué se hace?	En este procedimiento las actividades que se realiza es abrir el proyecto para revisar, luego de verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas para así corregir partidas faltantes luego procede a archivar cotización terminada.
¿Porqué sucede así?	Se sigue ese procedimiento por que esta establecido desde un inicio de manera rudimentaria y no se optó por realizar cambios.
¿ Cómo debería hacerse?	En este procedimiento se debe eliminar la actividad de archivar la cotización terminada y en desde archivarlos, enviar a una data compartida local para que así tena acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación.

Fuente: Elaboración propia


PASO 4: Establecer o crear

Una vez identificado los problemas se procede a plasmar las acciones de mejora para cada actividad determinada, en donde se elabora diagramas de análisis de procesos ya que son factibles para efectuar el cambio.

Esto lo realizamos con el fin de eliminar algunas actividades que se están realizando de manera repetitiva durando el proceso de licitación

✓ **Revisión de llamada**

Tabla 30: Acciones de mejora 1

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de llamada
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Tener mayor accesibilidad a los objetos de trabajo
Procedimiento	En la revisión de llamadas la tarea que se realiza es el siguiente: se espera la llamada del cliente una vez la llamada esta entrando se procede a dirigirse al teléfono que se encuentra a 2 metros de distancia del escritorio, se contesta la llamada se trae los apuntes y se procede a registrar los datos necesarios, una vez terminada la llamada se dirige al escritorio para registrar los datos en el sistema.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone reducir la distancia del teléfono mediante el cambio de posicionamiento (diagrama de recorrido) de dicho objeto, con el fin que el personal de dicha área tenga mayor accesibilidad de los objetos de trabajo y como consecuencia de ello se eliminaran actividades.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Generar un nuevo procedimiento durante la realización de las revisiones de llamadas de la actividad, donde lo dicho se verá reflejado en un mejor aprovechamiento de los tiempos que se requiere para cada tarea determinada.

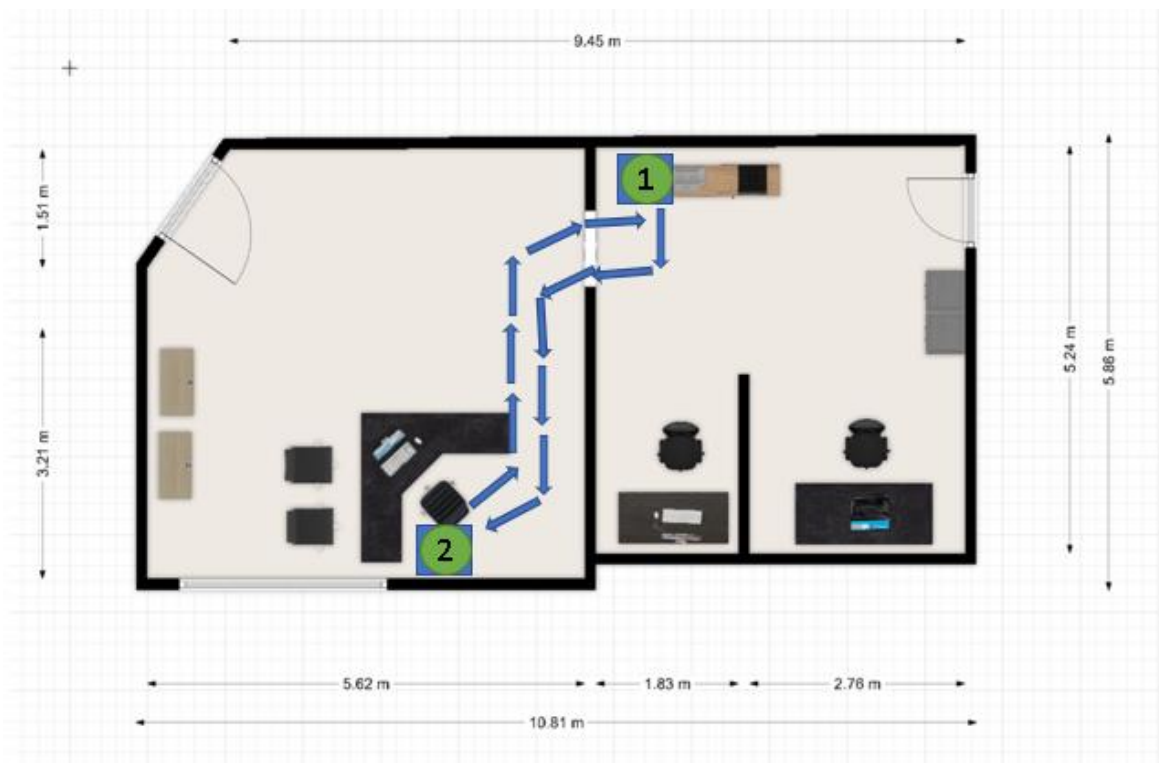
Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Plano 3 D del lugar donde se realizar la revisión de llamadas antes



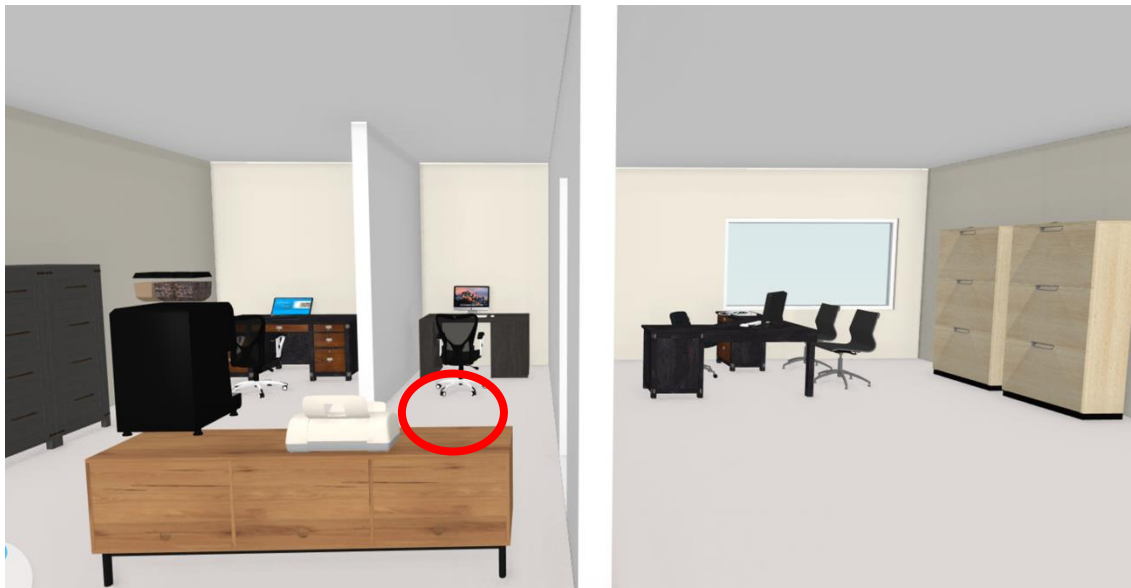
Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

Figura 10: Diagrama de recorrido 3D medidas del lugar donde se realiza la revisión de llamadas



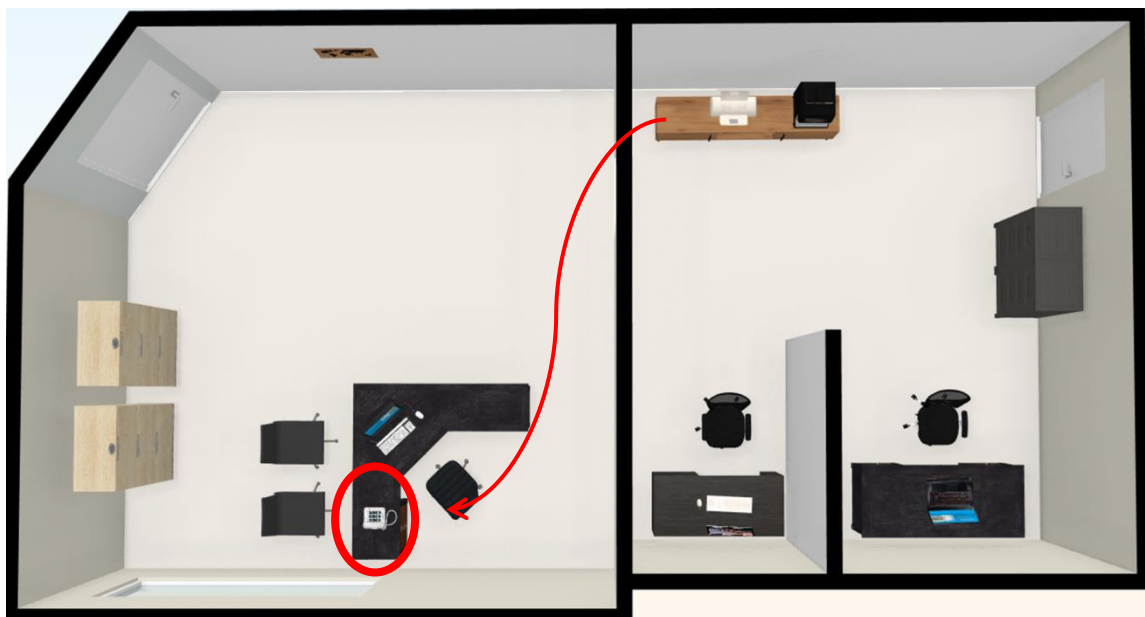
Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

Figura 11: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después



Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)


Figura 12: Plano 3D lugar donde se realizar la revisión de llamadas después



Fuente: Elaboración propia (Floorplanner)

✓ **Revisión de correos electrónicos**


Tabla 31: Acciones de mejora 2

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Revisión de correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	En este procedimiento se realiza la revisión de correos, se desbloquea la computadora y se procede a ir a bandeja de entrada de correos en el cual se busca correos de los clientes una vez encontrado se selecciona el correo a revisar en el que se recoleta los datos y solicitudes del cliente una vez recolectado los dato se dirige a una carpeta de archivos de almacenamiento en el que se guarda la información recolectada luego se verifica si están bien escritos los datos continuamente se redacta un correo de recepción al cliente, se guardan en la carpeta de almacenamiento, se bloquea la computadora.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone cambiar la configuración de patalla del computador para evitar ele desbloqueo y bloqueo, eliminar la acción de redactar la recepción del correo a través de la impementación de filtros en las cuentas.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera mejorar los tiempos mediante la implementación de un filtro de la cuenta de correo electóponico teniendo un nuevo método con menor tiempo al momento de realizar a la vez reducir la fatiga del personal a cargo de dicha actividad.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Enviar correo de confirmación**


Tabla 32: Acciones de mejora 3

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso	Enviar correo de confirmación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar redacción automática en el correo electrónico
Procedimiento	Luego de haber evaluado el proyecto se procede a confirmar la participacion para licitar en donde se redacta formalmente y asi enviar el correo
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Al igual que las otras acciones de mejora mencionado anteriormente, se propone implementar las respuestas automaticas para asi evitar redactar lo cual genera ciertos tiempos
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Mejorar los tiempos que se toma en la actividad de enviar correo de confirmación mediante una implementación de respuestas automáticas en las cuentas de correo electrónico

Fuente: Elaboración propia

✓ **Registrar datos de invitación**


Tabla 33: Acciones de mejora 4

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Registrar datos de invitación
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Guardar archivos mediante un data compartida local
Procedimiento	Se realiza el siguiente actividad en el que primero se clasifica el proyecto a licitar que se verifica si cumple con lo requisitos luego se procede a imprimir el archivo para luego guardarlo en un casillero de documentos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone a través del estudio de método el eliminar la su actividad de imprimir el archivo generando así que ya no sea guardad físicamente sino mediante otra sistema
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera evitar la aglomeración de documentos eliminando los movimientos repetitivos y reducir los tiempos utilizados en dicha actividad

Fuente: Elaboración propia

✓ **Envío de personal a campo**


Tabla 34: Acciones de mejora 5

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Enviar personal a campo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Seleccionar a un personal definido
Procedimiento	<p>Se comienza con la espera del personal solicitado para realizar las funciones que se le dictará, una vez el personal llegue se le informa del trabajo a realizar con ello se procede a capacitarlo, una vez capacitado se le evalúa si apto para realizar el trabajo de lo contrario se le capacita nuevamente una vez ya este apto se realiza una nota con la dirección a realizar la pre-licitación y se le entrega al personal y se procede a enviar a personal a campo.</p>
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	<p>Se propone optar por la selección de un personal definido para que realice solo esa función de pre-licitación cada vez que se requiera y de ser varias en cantidad capacitarlos solo 1 para que tenga mas experiencia en esas funciones.</p>
Recursos utilizados	<p>Estudio de métodos y medición del trabajo</p>
Meta esperada	<p>Se espera evitar capacitar continuamente al personal y se espera reducir al mínimo los errores al momento de realizar la función de pre-licitación, esto no generaría una reducción de tiempo al realizar la actividad y una mejora al tener personal experimentado en sus funciones a realizar.</p>

Fuente: Elaboración propia

✓ **Comparación de medidas de personal con las del correo**


Tabla 35: Acciones de mejora 6

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Comparación de medidas del personal con las del correo
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se comienza abriendo la bandeja de entrada del correo donde se busca las medidas enviadas del cliente para realizar la comparación con las medidas del personal y así corregirlas , luego abrir el archivamiento del proyecto y así enviarlas al personal de la realización de presupuestos.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Se propone eliminar la acción de redactar un correo para el personal de presupuesto que lo realiza continuamente para así evitar enviar un correo de manera repetitivo, asimismo, guardar el archivo terminado implementando una data compartidas local mediante el cual se podre compartir los archivos de una manera mas rápida sin necesidad de usar internet para que el que realiza los presupuestos pueda acceder a ella muy fácilmente.
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera eliminar actividades que no agregan valor al procedimiento a la misma vez reducir tiempos y movimientos repetitivos.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Análisis de costos indirectos**

Tabla 36: Acciones de mejora 7

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Análisis de costos indirectos
Lugar :	Área de finanzas
Procedimiento	Se procede a analizar los costos generales y utilidades luego se procede a guardar el archivo a una data compartida local
¿Cómo implementarlo?	Contratar a un personal especializado temporalmente para que capacite del nuevo método a los trabajadores y darle un seguimiento a este nuevo método
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Con las estrategias que se elaborará en el análisis de costos indirectos se espera realizar todas las invitaciones a licitar.

Fuente: Elaboración propia

✓ **Cotizar partidas**

Tabla 37: Acciones de mejora 8

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Cotizar partidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se selecciona el proyecto para así consultar el precio a los proveedores asimismo averiguar el costo en el mercado de los materiales luego se procede a cotizar cada partida para darle un precio y por último se archiva la cotización terminada.
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local

Fuente: Elaboración propia

✓ **Verificar si todas las partidas fueron incluidas**

Tabla 38: Acciones de mejora 9

	ACCIONES DE MEJORA
Subproceso:	Verificar si todas las partidas fueron incluidas
Lugar :	Área de finanzas
Objetivo:	Implementar data compartida local
Procedimiento	Se abre el proyecto para revisarlo, luego de verifica si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas para así corregir partidas faltantes luego procede a archivar cotización terminada
¿Qué cambio se propone para resolverlo?	Implementar data compartida local para que así tenga acceso todo el personal encargado en el proceso de licitación
Recursos utilizados	Estudio de métodos y medición del trabajo
Meta esperada	Se espera reducir el tiempo al implementar una data compartida local

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber examinado las actividades que se realiza y de haber detallado las acciones de mejora de cada una de ellas se procede a plasmarlo en el diagrama de análisis de proceso propuesto


Tabla 47: Diagrama de Gantt de la ejecución de la mejora

ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN	Enero 2-4			Enero 6-11					Enero 13-18						Enero 20-25						Enero 27-29								
				DÍAS																												
				2	3	4	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29					
Reunión de coordinación	02/01/2020	02/01/2020	1 día																													
Presentación de la propuesta de mejora	03/01/2020	04/01/2020	2 días																													
Cambio de ubicación de teléfono de recepción	06/01/2020	09/01/2020	4 días																													
Configuración de pantallas de bloqueo en 3 maquinas	08/01/2020	08/01/2020	1 días																													
Implementación de programa de filtro de correos en 3 máquina	09/01/2020	11/01/2020	3 días																													
Programación de redacción automática en 3 máquinas	13/01/2020	14/01/2020	2 días																													
Reestructurar de evaluar la posibilidad de realizar proyecto en 3 actividades	15/01/2020	16/01/2020	2 días																													
Implementación de nuevo procesos de registrar datos de invitación	17/01/2020	17/01/2020	1 días																													
Implementación del nuevo proceso de envío de personal a campo	18/01/2020	18/01/2020	1 días																													
Implementación de nuevo proceso de análisis de costos indirectos	20/01/2020	23/01/2020	3 días																													
Implementación de una base de data local a 3 máquinas.	23/01/2020	24/01/2020	2 días																													

- Revisión de correo

En este subproceso se procede a implementar un nuevo método al momento de buscar los correos de los cliente, seria mediante una filtración dando prioridad solo los correos deseados.

Tabla 40: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de revisión de correos electrónicos


 <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>					ACTIVIDAD		CANTIDADES						
					Operación		●	7					
					Inspección		■	1					
					Transporte		➡	0					
					Demora		⏸	0					
Actividad: Revisión de correo					Almacenamiento		▼	0					
Tipo: Operario													
Lugar: Área de finanzas					SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades					●	■	➡	⏸	▼				
Revisión de correo										2,00 min			
Ir a bandeja de entrada de correo					●					0,25			
Filtrar correos de clientes					●					0,10			
Abrir correo de cliente					●					0,15			
Recolectar datos					●					0,30			
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●					0,20			
Registrar datos					●					0,30			
Verificar si todos los datos fueron escritos					●					0,20			
Enviar correo (redacción automático)					●					0,10			
Tiempo total										2,00 min			

Fuente: Elaboración propia

- Enviar correo de confirmación

En este DAP se implementó la redacción automática al momento de confirmar al cliente de la asistencia.

Tabla 41: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de enviar correo de confirmación













<div></div> <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES						
						Operación		●		1				
						Inspección		■		0				
						Transporte		➔		0				
						Demora		D		0				
Actividad:						Almacenamiento		▼		0				
Tipo: Operario														
Lugar: Área de finanzas						SIMBOLO								
Actividades						●	■	➔	D	▼	Min	Dist.(m)	OBS	
Enviar correo de confirmación											0,40 min			
Enviar vía correo (redacción automático)						•					0,40			
Tiempo total											0,40 min			

Fuente: Elaboración propia

- Registrar datos de invitación

En el subproceso de realizar el registro de invitación se eliminó las actividades de imprimir dichos documentos, puesto que ello se puede realizar mediante guardar datos en el sistema.

Tabla 42: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de registrar datos de invitación


 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>		ACTIVIDAD		CANTIDADES					
		Operación		2					
		Inspección		0					
		Transporte		0					
Actividad:	Registrar datos de invitación		Demora		0				
Tipo:	Operario		Almacenamiento		0				
Lugar:	Área de finanzas		SIMBOLO			Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades									
Registrar datos de invitación						0,50 min			
Clasificar por tipo de proyecto						0,30			
Registrar nota en el sistema						0,20			
Tiempo total						0,50 min			

Fuente: Elaboración propia

- Envío de personal a campo

En este subproceso se procedió a elegir un personal definido para que realice únicamente las medidas de las obras a realizar.

Tabla 43: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de envío de personal a campo











































<div></div> <div><div>C & VERA S.R.L.</div><div>CONTRATISTAS GENERALES</div></div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES				
						Operación		●	4			
						Inspección		■	0			
						Transporte		➔	0			
						Demora		⌒	0			
Actividad:		Envío de personal a campo				Almacenamiento		▼	0			
Tipo:		Operario										
Lugar:		Área de finanzas				SIMBOLO			Min	Dist.(m)	OBS	
Actividades		●	■	➔	⌒	▼						
Envío de personal a campo							5,20 min					
Informar a personal del trabajo a realizar		●					3,00					
Hacer una nota del lugar a pre-licitar		●					1,00					
Entregar nota a personal		●					0,40					
Enviar personal a campo		●					0,40					
Tiempo total							5,20 min					

Fuente: Elaboración propia

- Comparación de medidas del personal con las del correo

En el subproceso en mención se procedió a implementar una data compartida local, en donde el personal únicamente será de subir el archivo a un sistema en donde puede llegar la información a cada ordenar de la oficina.

Tabla 44: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de comparación de medidas del personal con las del correo

<div></div> <div>C & VERA S.R.L.</div> <div>CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES				
						Operación			5			
						Inspección			0			
						Transporte			0			
						Demora			0			
Actividad: Comparación de medidas del operario con las del correo				Almacenamiento			1					
Tipo: Operario				Almacenamiento								
Lugar: Área de finanzas				SIMBOLO		Min	Dist.(m)	OBS				
Actividades												
Comparación de medidas del personal con las del correo									7,30 min			
Abrir bandeja de entra de correo									0,30			
Filtrar correo buscado y abrir									0,20			
Realizar comparación de medidas									2,20			
Corregir partidas erradas									3,00			
Abrir almacenamiento de proyectos									1,00			
Guardar archivo en data compartida local									0,20			
Tiempo total									7,30 min			













Fuente: Elaboración propia

Luego de haber eliminado el subproceso de evaluar la posibilidad de realizar proyecto se procedió a agregar un método de trabajo distinto ya que el objetivo de la empresa es de asistir a todas las licitaciones, dicho subproceso era ambiguo de realizarse es por ello que se modificó agregando el análisis de costos indirectos

- Análisis de costos indirectos

En este subproceso se encargará de análisis de costos generales de un proyecto de construcción asimismo las utilidades que intervienen en el costo indirecto


Tabla 45: Propuesta de diagrama de análisis de procesos de análisis de costos indirectos

<div></div> <div><div>C & VERA S.R.L.</div><div>CONTRATISTAS GENERALES</div></div>						ACTIVIDAD		CANTIDADES			
						Operación			3		
						Inspección			0		
						Transporte			0		
						Demora			0		
Almacenamiento			0								
Actividad:		Análisis de costos indirectos									
Tipo:		Operario									
Lugar:		Área de finanzas									
		SIMBOLO					Min	Dist.(m)	OBS		
Actividades											
Análisis de costos indirectos							31,30 min				
Análisis de costos generales							16,00				
Análisis de utilidad							15,00				
Guardar archivo en data compartida local							0,30				
Tiempo total							31,30 min				

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la tabla 46 se procede a mostrar el DAP completo con todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación.

Tabla 46: Propuesta de Diagrama de análisis de proceso de licitación

 C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES					ACTIVIDAD		Cantidades		
Proceso: Licitación					Operación	●	45		
Tipo: Operario					Inspección	■	9		
Lugar: Área de finanzas					Transporte	➔	0		
					Demora	⏸	4		
					Almacenamiento	▼	2		
					SIMBOLO		Minutos	Dist.(m)	OBS
Actividades					●	■			
Revisión de llamada							3,05 min		
Contestar teléfono					●		0,15		
Tomar libreta					●		0,10		
Tomar lapicero					●		0,10		
Apuntar datos					●		1,00		
Cortar teléfono					●		0,10		
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)					●		0,10		
Registrar datos					●		0,40		
Verificar si todos los datos fueron escritos					●		0,40		
Guardar libreta					●		0,20		
Guardar lapicero					●		0,10		
Revisión de correo							2,00 min		
Ir a bandeja de entrada de correo					●		0,25		
Filtrar correos de clientes					●		0,10		
Abrir correo de cliente					●		0,15		
Recolectar datos					●		0,30		
Ir a archivo de apuntes (computadora)					●		0,20		
Registrar datos					●		0,30		
Verificar si todos los datos fueron escritos					●		0,20		
Enviar correo (redacción automático)					●		0,10		
Enviar correo de confirmación							0,40 min		
Enviar vía correo (redacción automático)					●		0,40		
Registrar datos de invitación							0,50 min		
Clasificar por tipo de proyecto					●		0,30		
Registrar nota en el sistema					●		0,20		

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Envío de personal a campo						5,20 min			
Informar a operario del trabajo a realizar	●					3,00			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1,00			
Entregar nota a personal	●					0,40			
Enviar personal a campo	●					0,40			
Comparación de medidas del personal con las del correo						7,30 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0,30			
Filtrar correo	●					0,20			
Realizar comparación de medidas	●					2,20			
Corregir partidas erradas	●					3,00			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					1,00			
Guardar archivo en data compartida local					▼	0,20			
Análisis de costos indirectos						31,30 min			
Análisis de costos generales	●					16,00			
Análisis de utilidad	●					15,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,30			
Cotizar partidas						59,01 min			
Seleccionar proyecto	●					2,20			
Consultar precio a proveedores	●					13,30			
Consultar precios en el mercado	●					16,00			
Cotizar cada una de las partidas	●					15,00			
Darle un precio a cada partida	●					12,21			
Guardar archivo en data compartida local					▼	0,30			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6,40 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1,20			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas		■				3,00			
Corregir partidas faltantes	●					2,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,20			
Envío de presupuesto						4,00 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					1,00			
Adjuntar planilla de presupuesto		■				0,20			
Revisar si proyecto es presencial o virtual		■				1,00			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					1,00			
Entregar nota a personal	●					0,30			
Enviar a personal	●					0,10			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					1,40			
Tiempo total						117,16 min			

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de análisis de procesos realizado en base a todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación se logró identificar que para el aumento de la productividad es necesario mejorar o eliminar algunas operaciones, inspecciones, transportes, demoras o almacenamientos, en el diagrama presentado se observa una reducción de las actividades, 5 procesos de licitación teniendo como resultado en el caso de operación se ve una reducción de 8 teniendo 47 operaciones en inspecciones se ve una reducción de 6 actividades teniendo en total 6 inspecciones en transporte se observa que se reducción a 0 las actividades en demoras se observa que el número de actividades se ha mantenido teniendo 4 demoras en total en la actividad de almacenamiento se observa que no disminuyo ni aumento teniendo 2 almacenamientos en total.

Estudio de tiempos (Post Test)

Una vez realizado la mejora del nuevo método de trabajo, se realizó la toma de tiempos con la finalidad de tener tiempos estándar de cada actividad.

Tabla 47: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS															
Empresa :	C&VERA S.R.L						Área :			Finanzas					
Método :	Post test						Proceso :			Licitación					
Fecha de inicio:	21/01/2020						Fecha de término:			24/02/2020					
Elaborado por:	Castro Berrios Aracely														
DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DESCRIPCIÓN	min														
Revisión de llamadas y correo	3,53	3,57	3,59	3,56	3,54	3,51	3,48	3,25	4,10	3,57	3,48	3,49	3,54	3,51	3,48
Enviar correo de confirmación	0,36	0,34	0,31	0,29	0,33	0,30	0,36	0,35	0,34	0,35	0,39	0,36	0,35	0,36	0,34
Guardar datos de invitación	0,4	0,39	0,38	0,41	0,42	0,41	0,39	0,37	0,41	0,44	0,42	0,42	0,43	0,4	0,41
Envío de personal a campo	5,47	5,26	5,29	5,2	5,15	4,58	5,4	5,41	5,56	5,26	5,24	5,23	5,29	5,16	6,12
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	7,09	7,25	7,20	7,05	7,24	8,15	7,25	7,25	7,25	6,54	6,25	6,32	7,25	7,32	7,25
Análisis de costos indirectos	32,26	30,24	31,25	31,45	34,10	31,10	30,54	30,54	30,45	30,56	30,54	31,45	31,56	31,54	31,25
Cotizar partidas	60,24	57,39	54,42	57,10	56,45	57,45	59,15	59,26	60,13	56,26	59,14	56,24	56,10	55,45	56,10
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,24	6,25	6,12	6,43	6,23	5,58	6,12	5,59	5,48	6,15	6,54	6,25	6,18	6,50	6,18
Envío de presupuesto	2,39	2,34	2,35	2,48	2,36	2,20	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,16	2,15	2,48	2,58
Total	117,98	113,03	110,91	113,97	115,82	113,28	115,17	114,60	116,28	111,58	114,45	111,92	112,85	112,72	113,71

Fuente: Elaboración propia


Tabla 48: Toma de tiempos del proceso de licitación (Post-Test)

TOMA DE TIEMPOS															
Empresa :	C & VERA S.R.L						Área :	Finanzas							
Método :	Post test						Proceso :	Licitación							
Fecha de inicio:	21/01/2020						Fecha de término:	24/02/2020							
Elaborado por:	Castro Berrios Aracely														
DIAS	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DESCRIPCIÓN	min														
Revisión de llamadas y correo	3,45	3,48	4,52	3,54	3,51	3,48	3,25	3,28	3,57	3,48	3,54	3,51	3,48	3,45	3,42
Enviar correo de confirmación	0,36	0,37	0,39	0,35	0,37	0,37	0,35	0,36	0,35	0,36	0,38	0,37	0,36	0,34	0,36
Guardar datos de invitación	0,36	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,39	0,41	0,41	0,45	0,47	0,42	0,47	0,45	0,42
Envío de personal a campo	5,41	5,4	5,41	5,56	5,26	5,24	5,23	5,29	5,16	6,12	5,56	5,26	5,24	5,26	5,14
Comparar medidas de partidas del personal con las del correo	7,26	7,25	7,25	7,25	6,54	6,25	6,32	7,25	7,32	7,25	7,25	6,54	6,25	6,24	6,13
Análisis de costos indirectos	31,10	30,54	30,45	30,56	30,54	31,45	31,56	31,54	31,25	30,96	30,56	30,54	31,45	31,56	31,10
Cotizar partidas	59,10	59,15	59,26	60,13	56,26	59,14	56,24	56,10	55,45	56,10	60,13	56,26	59,14	59,12	59,54
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	6,12	6,14	5,48	6,15	6,54	6,25	6,18	6,50	6,18	5,86	6,15	6,54	6,25	6,28	6,54
Envío de presupuesto	2,47	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,16	2,15	2,48	2,58	2,56	2,45	2,45	2,56	2,13
Total	115,63	115,22	115,75	116,52	111,89	115,06	111,68	112,88	112,17	113,16	116,60	111,89	115,09	115,26	114,78

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado la toma de los 30 días del proceso de licitación se procedió a calcular el número de muestras de la toma de tiempos, mediante el método estadístico de la fórmula de Kanawaty.

Tabla 49: Cálculo de número de muestra (Post-Test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Lugar:	Área de finanzas		n:	Tamaño de la muestra
	Proceso:	Licitación		n':	Número de observaciones
	Método:	Estadístico		Σ:	Suma de los valores
	Elaborado por:	Alarcon Guerrero Luis		x:	Valor de las observaciones
	DESCRIPCIÓN	Post-test			$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
Σx ²		Σ(x) ²	Σx		
min			n		
Revisión de correos y llamadas	189,0996	2830,24	53,20	4	
Enviar correo de confirmación	3,7391	111,7249	10,57	6	
Registrar datos de invitación	5,177	154,7536	12,44	7	
Envío de personal a campo	277,1208	2764,656	52,58	4	
Comparación de medidas de operario con las del correo	523,6723	5222,953	72,27	4	
Análisis de costos indirectos	5083,6402	25376,49	159,30	3	
Cotizar partidas	9884,0061	29601,2	172,05	3	
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	363,3041	3622,836	60,19	5	
Envío de presupuesto	86,7305	1296,72	36,01	5	

Fuente: Elaboración propia

El dato que se obtuvo en el cálculo de número de muestras fue a base del cuadro recomendado en cantidad de ciclos para hallar el tamaño de la muestras (vea figura 14). Se realizó una cantidad tomas que son las siguientes: 15 fue en la primera actividad de revisión de llamada y correos, 30 en envió de correo de confirmación y guardar datos de invitación, 10 en envió de personal a campo, 10 en la comparación de medidas del persona con las de correo, 5 en análisis de costos indirectos, 3 en cotización de partidas, 10 en verificar si todas las partidas fueron incluidas y 15 tomas de envió de presupuesto.

Luego de obtener las cantidades de muestra que intervienen en todas las actividades del proceso de licitación, se procede a mostrar en la tabla 49 el cálculo del promedio de tiempos observados según la cantidad de muestras obtenidas (vea tabla 48).


Tabla 50: Cálculo del promedio de los tiempos observados (Post-Test)

 <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>	Proceso:		Licitación				$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x')^2}}{\sum x} \right)^2$					
	Método:		Estadístico				n:	Tamaño de la muestra				
	Lugar:		Área de finanzas				n':	Número de observaciones				
							Σ:	Suma de los valores				
NUMERO DE MUESTRAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
DESCRIPCIÓN		min										
Revisión de correos y llamadas		3,53	3,57	3,59	3,56							3,56
Enviar correo de confirmación		0,36	0,34	0,31	0,29	0,33	0,30					0,32
Registrar datos de invitación		0,4	0,39	0,38	0,41	0,42	0,41	0,39				0,40
Envío de personal a campo		5,47	5,26	5,29	5,2							5,31
Comparación de medidas de operario con las del correo		7,09	7,25	7,20	7,05							7,15
Análisis de costos indirectos		32,26	30,24	31,25								31,25
Cotizar partidas		60,24	57,39	54,42								57,35
Verificar si todas las partidas fueron incluidas		6,24	6,25	6,12	6,43	6,23						6,25
Envío de presupuesto		2,39	2,34	2,35	2,48	2,36						2,38
Total												113,97

Fuente: Elaboración propia

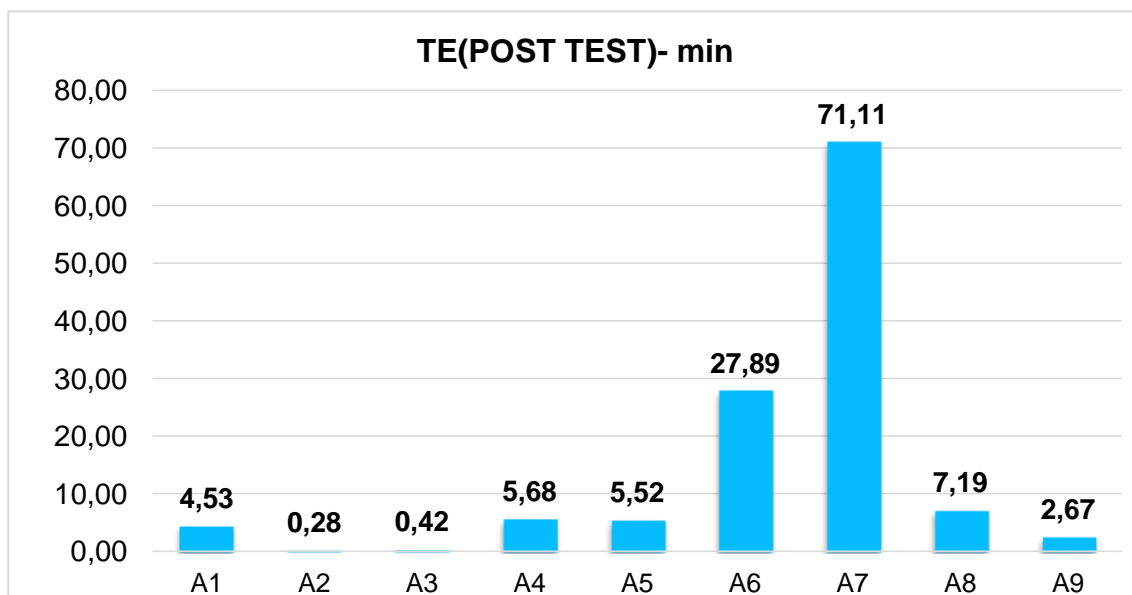
Luego de haber hallado el tiempo promedio de cada actividad que interviene en el proceso de licitación. Se procede a realizar el cálculo del tiempo estándar del nuevo método.

Tabla 51: Tiempo estándar (Post-Test)

Área	Finanzas				
Proceso	Licitación				
Método	Pre test				
Fórmula	$TE = TN (1 + S)$				
TE: Tiempo estándar (min)					
TN: Tiempo normal (min)					
S: Suplementos					
DESCRIPCIÓN	Tiempo promedio	Valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Revisión de correos y llamadas	3,56	1,2	4,28	0,17	4,53
Enviar correo de confirmación	0,32	0,75	0,24	0,26	0,28
Registrar datos de invitación	0,40	1	0,40	0,17	0,42
Envío de personal a campo	5,31	1	5,31	0,97	5,68
Comparación de medidas de operari	7,15	0,75	5,36	0,93	5,52
Análisis de costos indirectos	31,25	0,75	23,44	1,09	27,89
Cotizar partidas	57,35	1	57,35	1,14	71,11
Verificar si todas las partidas fueron i	6,25	1	6,25	1,05	7,19
Envío de presupuesto	2,38	1	2,38	0,23	2,67
TOTAL					125,30

Fuente: Elaboración propia

Figura 13: Resumen de tiempo estándar (Post-Test)




Fuente: Elaboración propia

Luego de haber calculado el tiempo estándar se procede a plasmarlo a través de la figura 25 donde se observa un gráfico de barras el resumen de cada actividad.

Estudio de métodos (Post-test)

Luego de haber hallado los tiempos del nuevo método del trabajo, se procedió a realizar el diagrama de análisis del proceso de licitación.

Tabla 52: Diagrama de análisis del proceso de licitación (Post-Test)

<div></div> <div>C & VERA S.R.L. CONTRATISTAS GENERALES</div>						ACTIVIDAD		POST-TEST						
<div>Proceso: Licitación</div> <div>Tipo: Operario</div> <div>Lugar: Área de finanzas</div>						Operación		●	45					
						Inspección		■	4					
						Transporte		➔	0					
						Demora		⏸	0					
						Almacenamiento		▼	2					
						SIMBOLO								
Actividades						●	■	➔	⏸	▼	Minutos	Dist.(m)	OBS	
Revisión de llamada											2,10 min			
Contestar teléfono						●					0,11			
Tomar libreta						●					0,09			
Tomar lapicero						●					0,10			
Apuntar datos						●					0,53			
Cortar teléfono						●					0,10			
Ir hacia archivo de apuntes (computadora)						●					0,12			
Registrar datos						●					0,35			
Verificar si todos los datos fueron escritos						●					0,35			
Guardar libreta						●					0,20			
Guardar lapicero						●					0,15			
Revisión de correo											1,46 min			
Ir a bandeja de entrada de correo						●					0,23			
Filtrar correos de clientes						●					0,10			
Abrir correo de cliente						●					0,12			
Recolectar datos						●					0,25			
Ir a archivo de apuntes (computadora)						●					0,15			
Registrar datos						●					0,31			
Verificar si todos los datos fueron escritos						●					0,20			
Enviar correo (redacción automático)						●					0,10			
Enviar correo de confirmación											0,32 min			
Enviar vía correo (redacción automático)						●					0,32			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Registrar datos de invitación						0,40 min			
Clasificar por tipo de proyecto	●					0,20			
Registrar nota en el sistema	●					0,20			
Envío de personal a campo						5,31 min			
Informar a personal del trabajo a realizar	●					3,10			
Hacer una nota del lugar a pre-licitar	●					1,14			
Entregar nota a personal	●					0,59			
Enviar personal a campo	●					0,48			
Comparación de medidas del personal con las del correo						7,15 min			
Abrir bandeja de entra de correo	●					0,25			
Filtrar correo	●					0,15			
Realizar comparación de medidas	●					2,25			
Corregir partidas erradas	●					3,26			
Abrir almacenamiento de proyectos	●					0,59			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			
Análisis de costos indirectos						31,25 min			
Análisis de costos generales	●					15,00			
Análisis de utilidad	●					16,00			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Cotizar partidas						57,35 min			
Seleccionar proyecto	●					2,25			
Consultar precio a proveedores	●					13,34			
Consultar precios en el mercado	●					15,10			
Cotizar cada una de las partidas	●					14,20			
Darle un precio a cada partida	●					12,21			
Guardar archivo en data compartida local					●	0,25			

Actividades	SIMBOLO					Minutos	Dist.(m)	OBS	
	●	■	➔	◐	▼				
Verificar si todas las partidas fueron incluidas						6,25 min			
Abrir proyecto a revisar	●					1,25			
Verificar si el proyecto cotizado cuenta con todas las partidas		■				3,20			
Corregir partidas faltantes	●					1,55			
Guardar archivo en data compartida local	●					0,25			
Envío de presupuesto						2,38 min			
Redactar formalmente el envío de presupuesto	●					0,58			
Adjuntar planilla de presupuesto						0,24			
Revisar si proyecto es presencial o virtual		■				0,59			
Presentación presencial									
Realizar un notal con dirección a licitar	●					0,50			
Entregar nota a personal	●					0,32			
Enviar a personal	●					0,15			
Presentación virtual									
Enviar correo a cliente	●					0,97			
Tiempo total						113,51 min			

Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado el diagrama de análisis de proceso, se evaluó el índice de actividades del nuevo método de trabajo.

Formula:

$$IA = \frac{TA - TANV}{TA}$$

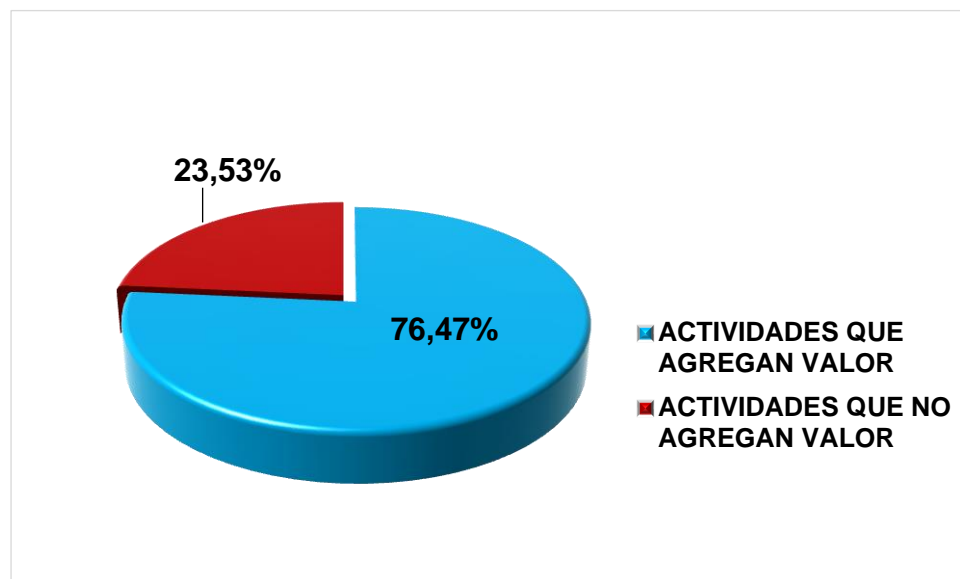
$$IA = \frac{51 - 12}{51} = 0,7647$$

Expresado en (%):

$$IA = 76,47\%$$

Con el nuevo método de trabajo, el resultado que se obtuvo fue de un 76,47% el cual indica que son actividades que agregan valor al proceso.

Figura 14: Índice de actividades (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 14, muestra el indicador de índice de actividades donde el 100% de las actividades que intervienen en el proceso de licitación luego de aplicar el estudio de tiempos es del 76,47% son las actividades que agregan valor mientras que la diferencia de ella son las actividades que no agregan valor al proceso.

Productividad Post-test

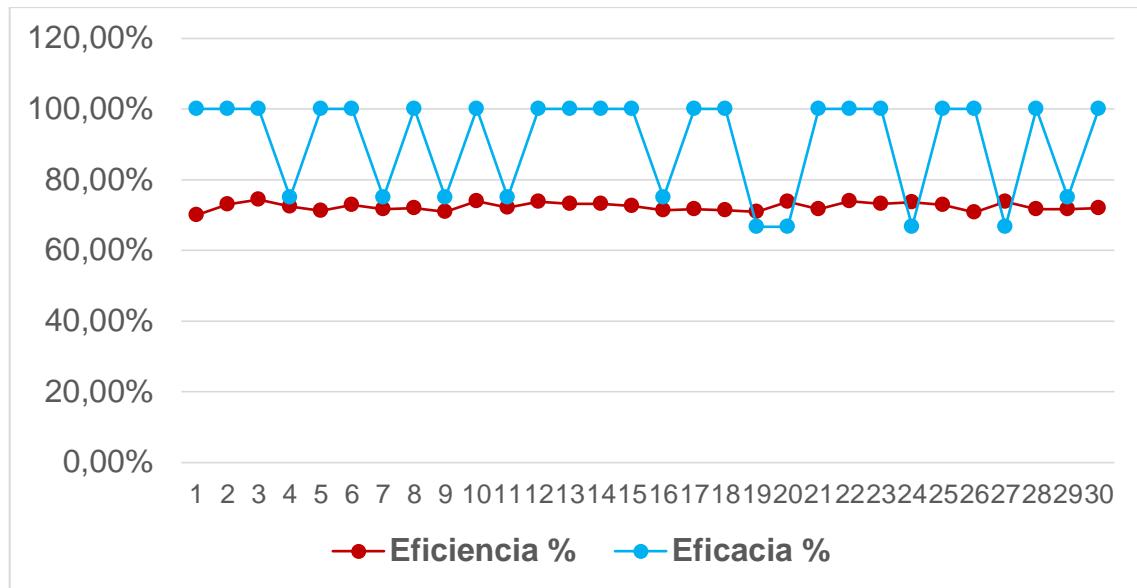
Luego de haber aplicado la mejora del nuevo método de trabajo de las actividades que intervienen en el proceso de licitación se obtuvo una productividad de 65,56%

Tabla 53: Medición de la eficiencia, eficacia y productividad (Post-test)

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD – POST TEST							
Área: Finanzas							
INDICE DE EFICIENCIA				INDICE DE EFICACIA			PRODUCTIVIDAD
$\frac{TU}{TT}$ TU: Tiempo útil TT: Tiempo total				$\frac{LC}{LD}$ LC: Licitaciones concluidas LD: Licitaciones disponibles			Eficiencia x Eficacia
Días	TU	TT	Eficiencia	LC	LD	Eficacia	Productividad
1	247,65	353,94	0,70	3	3	1,00	0,70
2	82,55	113,03	0,73	1	1	1,00	0,73
3	247,65	332,73	0,74	3	3	1,00	0,74
4	247,65	341,91	0,72	3	4	0,75	0,54
5	247,65	347,46	0,71	3	3	1,00	0,71
6	82,55	113,28	0,73	1	1	1,00	0,73
7	247,65	345,51	0,72	3	4	0,75	0,54
8	165,1	229,2	0,72	2	2	1,00	0,72
9	247,65	348,84	0,71	3	4	0,75	0,53
10	165,1	223,16	0,74	2	2	1,00	0,74
11	247,65	343,35	0,72	3	4	0,75	0,54
12	165,1	223,84	0,74	2	2	1,00	0,74
13	247,65	338,55	0,73	3	3	1,00	0,73
14	82,55	112,72	0,73	1	1	1,00	0,73
15	247,65	341,13	0,73	3	3	1,00	0,73
16	247,65	346,89	0,71	3	4	0,75	0,54
17	247,65	345,66	0,72	3	3	1,00	0,72
18	82,55	115,75	0,71	1	1	1,00	0,71
19	165,1	233,04	0,71	2	3	0,67	0,47
20	165,1	223,78	0,74	2	3	0,67	0,49
21	165,1	230,12	0,72	2	2	1,00	0,72
22	247,65	335,04	0,74	3	3	1,00	0,74
23	247,65	338,64	0,73	3	3	1,00	0,73
24	165,1	224,34	0,74	2	3	0,67	0,49
25	82,55	113,16	0,73	1	1	1,00	0,73
26	247,65	349,8	0,71	2	2	1,00	0,71
27	165,1	223,78	0,74	2	3	0,67	0,49
28	247,65	345,27	0,72	3	3	1,00	0,72
29	247,65	345,78	0,72	3	4	0,75	0,54
30	247,65	344,34	0,72	3	3	1,00	0,72
Promedio total			0,72	Promedio total		0,91	0,66
Expresado (%)			72,39%	Expresado(%)		90,56%	65,56%

Fuente: Elaboración propia

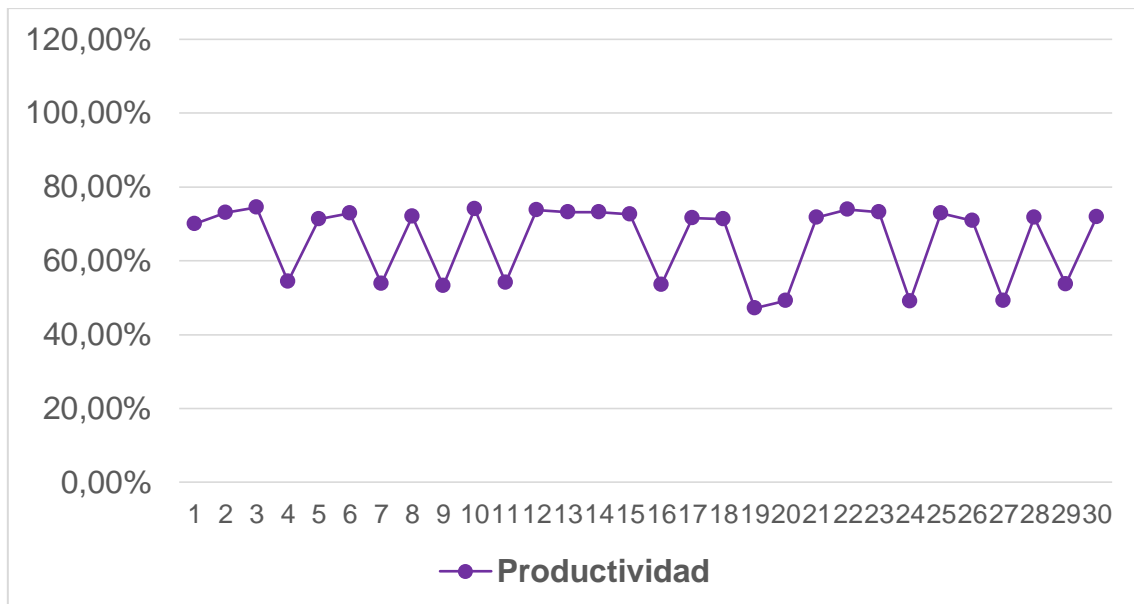
Figura 15: Resumen de eficiencia y eficacia (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 15 se muestra el nuevo ritmo de la eficiencia y eficacia luego de haber aplicado el estudio del trabajo, donde se evaluó durante los 30 días

Figura 16: Resumen de Productividad (Post-Test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 16 se muestra el nuevo ritmo de la productividad luego de haber aplicado el estudio del trabajo, donde se evaluó durante los 30 días

PASO 5: Evaluar

Una vez planteado la propuesta de mejora y haber creado el nuevo método de trabajo se procedió a evaluar los costos que intervienen en ello.

Análisis económico financiero de la inversión de la mejora

En este análisis se determinará si la inversión propuesta es rentable para desarrollar el proyecto.

- **Costos de la inversión de mejora**

A partir de la tabla 54, se mencionan las inversiones que intervienen en la acción de mejora de las actividades.

Tabla 54: Inversiones de mejora de cada actividad

INVERSION DE ACCIONES DE MEJORA		
Acción de mejora(Revisión de llamadas)		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Cable de teléfono	5	S/. 100,00
Técnico que recablee	1	S/. 30,00
Configuración de computadora	1	S/. 30,00
Trabajo en infraestructura	1	S/. 100,00
Acción de mejora(Revisión de correos)		
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/ 50,00
Configuración de computadora	1	S/. 30,00
Acción de mejora (Envío de correo de confirmación)		
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/ 50,00
Acción de mejora (Envío de personal a campo)		
Manual de procedimientos	1	S/. 200,00
Acción de mejora (Comparación de medidas del personal con las del correo)		
Cable	20	S/. 280,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00
Acción de mejora (Análisis de gastos generales y utilidades)		
Especialista en analizar gastos generales	1	S/. 400,00
Especialista en analizar utilidades	1	S/. 200,00
Acción de mejora (Cotizar partidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00
Acción de mejor (Verificar si todas las partidas fueron incluidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 50,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55: Inversión de mejora total

Acción de mejora total		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Cable de teléfono	5	S/ 50,00
Técnico que recablee	1	S/ 20,00
Configuración de computadora	1	S/ 20,00
Trabajo en infraestructura	1	S/ 80,00
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/ 50,00
Configuración de computadora	1	S/ 30,00
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/ 40,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
Capacitación	4	S/ 120,00
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/ 70,00
TOTAL	18	S/ 620,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de mantenimiento**

A partir de la tabla 56, se mencionará el costo de mantenimiento mensual de la mejora solo de las 5 subprocesos del proceso de licitación ya que el subproceso de revisión de llamada la configuración para la mejora solo se realizará 1 vez, al igual para la actividad de envío de personal a campo por lo cual no genera ningún costo de mantenimiento porque habrá un personal definido para dicha tarea y la actividad de análisis de gastos generales y utilidades.

Tabla 56: Costo de mantenimiento mensual de mejora

COSTO DE MANTENIMIENTO DE CADA MEJORA		
Costo de mantenimiento mensual mejora (Revisión de correos)		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Servicio técnico especialista (filtros)	1	S/. 15,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Envío de correo de confirmación)		
Servicio técnico especialista (Texto automático)	1	S/. 30,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Comparación de medidas del personal con las del correo)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 20,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Cotizar partidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 10,00
Costo de mantenimiento mensual mejora (Verificar si todas las partidas fueron incluidas)		
Servicio técnico especialista (instalación y configuración)	1	S/. 10,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57: Costo total de mantenimiento mensual

Mantenimiento mensual total		
Concepto	Cantidad (und)	Monto (S/)
Servicio técnico (Texto automático)	2	S/ 30,00
Servicio técnico (Texto automático)	1	S/ 20,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
Servicio técnico (instalación y configuración)	1	S/ 10,00
TOTAL	5	S/ 80,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costos de recursos utilizados**

A continuación en la tabla 58 se muestra el costo total de los recursos que fueron utilizados en la mejora, lo cual arrojó un monto de S/ 104,50.

Tabla 58: Recursos utilizados

Recursos y materiales	Cantidad	Inversión	
		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Hoja bond	50	0,10	S/ 5,00
Cronómetro	1	35,00	S/ 35,00
Lapicero	15	0,50	S/ 7,50
Tablero de apuntes	2	3,00	S/ 6,00
Transporte	38	1,00	S/ 38,00
Impresiones	50	0,20	S/ 10,00
Regla	2	1,50	S/ 3,00
Total			S/ 104,50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59: Costo total

Inversión	Costo (S/.)
Recursos y materiales	S/ 104,50
Mano de obra	S/ 620,00
Total	S/ 724,50

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de recursos humanos**

Con respecto en la tabla 60 se menciona los costos de mano de obra en el proceso de licitación

Tabla 60: Recursos humanos

Cantidad	Mano de obra	Total de días (mes)	Total (h/semana)	Costo (S./h)	Costo (S./min)	Costo mensual (S/.)
1	Asistente Administrativo	24 días	48 horas	S/ 10,42	S/ 0,17	S/ 2 000,00
1	Ing. Civil	24 días	48 horas	S/ 18,23	S/ 0,30	S/ 3 500,00
1	Supervisor	24 días	48 horas	S/ 10,42	S/ 0,17	S/ 2 000,00
Total						S/ 7 500,00

Fuente: Elaboración propia

- **Costo de tiempos durante la actividad**

En la tabla 61 se muestra las actividades que intervienen en el proceso de licitación donde se obtiene un costo por actividad del antes y después.

Tabla 61: Costo de tiempo de las actividades (antes)

ANTES				
ACTIVIDADES	OPEARIOS	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Costo por actividad (S/.)
Revisión de llamada y correo	Asistente Administrativo	0,12	7,08	S/ 1,23
Evaluar lo posibilidad de realizar el proyecto	Ing. Civil	0,74	44,23	S/ 13,44
Enviar correo de confirmación	Asistente Administrativo	0,02	1,33	S/ 0,23
Registrar datos de invitación	Asistente Administrativo	0,02	1,24	S/ 0,22
Envío de personal a campo	supervisor	0,26	15,32	S/ 2,66
Comparación de medidas del personal con las del correo	supervisor	0,20	12,02	S/ 2,09
Cotizar partidas	Ing. Civil	0,99	59,57	S/ 18,10
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	supervisor	0,10	6,27	S/ 1,09
Envío de presupuesto	Asistente Administrativo	0,04	2,38	S/ 0,41
Total			149,44	S/ 39,46

Fuente: Elaboración propia

Tabla 62: Costo de tiempo de las actividades (después)

DESPUES				
ACTIVIDADES	OPEARIOS	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Costo por actividad (S/.)
Revisión de llamada y correo	Asistente Administrativo	0,06	3,56	S/ 0,62
Enviar correo de confirmación	Asistente Administrativo	0,01	0,32	S/ 0,06
Registrar datos de invitación	Asistente Administrativo	0,01	0,40	S/ 0,07
Envío de personal a campo	supervisor	0,09	5,31	S/ 0,92
Comparación de medidas del personal con las del correo	supervisor	0,11	6,75	S/ 1,17
Análisis de costos indirectos	Ing. Civil	0,52	31,25	S/ 9,49
Cotizar partidas	Ing. Civil	0,96	57,35	S/ 17,42
Verificar si todas las partidas fueron incluidas	supervisor	0,10	6,25	S/ 1,09
Envío de presupuesto	Asistente Administrativo	0,04	2,32	S/ 0,40
Total			113,51	S/ 31,24

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de los nuevos clientes atendidos debido a la mejora**

En la tabla 63 se muestra las actividades que intervienen en el proceso de licitación donde se obtuvo un costo por actividad del antes y después.

Tabla 63: Cantidad ahorrada (min)

Variación	Cantidad ahorrada al mes (min)	Servicios (und)
Mano de obra con el cliente	320,37	26,63
Mano de obra de preparación	1799,5	13,10

Fuente: Elaboración propia

Tiempo para 13 clientes (min)	Tiempo ocioso (min)
156,39	163,98
1786,33	13,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64: Cantidad ahorrada mensual (\$)

Concepto	Cantidad mensual (und)	Valor unitario (\$)	Total mensual (\$)
Licitación	13	S/ 39,46	S/ 512,98

Fuente: Elaboración propia

A continuación se procedió a realizar los 3 tipos de escenarios del análisis económico financiero de la presente investigación el cual serán denominados como optimista, moderado y pesimista.

Tabla 65: Flujo de caja escenario optimista

DATOS		
Inversión inicial :	S/	724,50
Producción x mes :		13
Precio :	S/	39,46
Periodo en meses :		12

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98
Total Ingresos		S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98	S/ 512,98
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 291,52	S/ 141,46	S/ 574,44	S/ 1 007,42	S/ 1 440,40	S/ 1 873,38	S/ 2 306,36	S/ 2 739,34	S/ 3 172,32	S/ 3 605,30	S/ 4 038,28	S/ 4 471,26

Fuente: Elaboración propia

Escenario optimista: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio.

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 100%

Tabla 66: Escenario optimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO						
Nro	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/ 724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,01	S/ 428,69
2		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,02	S/ 424,45
3		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,03	S/ 420,25
4		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,04	S/ 416,09
5		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,05	S/ 411,97
6		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,06	S/ 407,89
7		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,07	S/ 403,85
8		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,08	S/ 399,85
9		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,09	S/ 395,89
10		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,10	S/ 391,97
11		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,12	S/ 388,09
12		S/ 80,00	S/ 512,98	S/ 432,98	1,13	S/ 384,25
						S/ 4 148,73

VAN	S/ 4 148,73
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 66), arroja un total de S/ 4 148,73 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 67: Escenario Optimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	4 471,27
5%	S/	3 113,12
12%	S/	1 957,55
19%	S/	1 271,76
26%	S/	836,81
35%	S/	478,83
44%	S/	247,17
53%	S/	87,48
62%	-S/	28,28
71%	-S/	115,64
80%	-S/	183,74
89%	-S/	238,24
100%	-S/	291,62

TIR	58%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 58% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 68: Escenario optimista análisis de beneficio-costo

Beneficio		Costo		B/C	
S/	4 873,23	S/	1 684,50	S/	2,89

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 2,89 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 2,89 soles.

Tabla 69: Flujo de caja escenario moderado

DATOS	
Inversión inicial :	S/ 724,50
Producción x mes :	10
Precio :	S/ 39,46
Periodo en meses :	12

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60
Total Ingresos		S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60	S/ 394,60
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 409,90	-S/ 95,30	S/ 219,30	S/ 533,90	S/ 848,50	S/ 1 163,10	S/ 1 477,70	S/ 1 792,30	S/ 2 106,90	S/ 2 421,50	S/ 2 736,10	S/ 3 050,70

Fuente: Elaboración propia

Escenario moderado: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 76%

Tabla 70: Escenario moderado: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR NETO ACTUAL						
Nro.	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,01	S/ 311,49
2		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,02	S/ 308,40
3		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,03	S/ 305,35
4		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,04	S/ 302,32
5		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,05	S/ 299,33
6		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,06	S/ 296,37
7		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,07	S/ 293,43
8		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,08	S/ 290,53
9		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,09	S/ 287,65
10		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,10	S/ 284,80
11		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,12	S/ 281,98
12		S/ 80,00	S/ 394,60	S/ 314,60	1,13	S/ 279,19
						S/ 2 816,35

VAN	S/ 2 816,35
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 70), arroja un total de S/ 2 81, 35 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 71: Escenario moderado: Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	3 050,70
5%	S/	2 063,88
12%	S/	1 224,25
19%	S/	725,96
26%	S/	409,93
35%	S/	149,83
44%	-S/	18,49
53%	-S/	134,52
62%	-S/	218,63
71%	-S/	282,11
80%	-S/	331,59
89%	-S/	371,19
100%	-S/	409,98
TIR		41%

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 41% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 72: Escenario moderado análisis de beneficio-costo

Beneficio		Costo		B/C	
S/	3 540,85	S/	1 684,50	S/	2,10

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 2,10 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 2,10 soles.

Tabla 73: Flujo de caja escenario pesimista

DATOS													
Inversión inicial :	S/	724,50											
Producción x mes :		7											
Precio :	S/	39,46											
Periodo en meses :		12											

	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12
Ingresos													
Ingresos		S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22
Total Ingresos		S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22	S/ 276,22
Egresos													
Inversión	S/ 724,50												
Costos mensuales		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Total Egresos		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00
Flujo de caja económico	S/. -724,50	-S/ 528,28	-S/ 332,06	-S/ 135,84	S/ 60,38	S/ 256,60	S/ 452,82	S/ 649,04	S/ 845,26	S/ 1 041,48	S/ 1 237,70	S/ 1 433,92	S/ 1 630,14

Fuente: Elaboración propia

Escenario pesimista: Cálculo del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de costo-beneficio

DATOS	VALOR
Número de periodos	12
Tipo de periodo	Anual
Tasa anual	12%
Tasa mensual	1%

Escenario optimista licitación
concluidas 46%

Tabla 74: Escenario pesimista: Cálculo del valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR NETO ACTUAL						
Nro.	Inversión	Costos mensuales	Ingresos	Flujo de caja	$(1+i)^n$	Flujo de caja/ $(1+i)^n$
0	S/724,50			-S/ 724,50		-S/ 724,50
1		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,01	S/ 194,28
2		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,02	S/ 192,35
3		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,03	S/ 190,45
4		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,04	S/ 188,56
5		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,05	S/ 186,70
6		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,06	S/ 184,85
7		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,07	S/ 183,02
8		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,08	S/ 181,21
9		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,09	S/ 179,41
10		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,10	S/ 177,64
11		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,12	S/ 175,88
12		S/ 80,00	S/ 276,22	S/ 196,22	1,13	S/ 174,14
						S/ 1 483,97

VAN	S/ 1 483,97
-----	-------------

Fuente: Elaboración propia

El criterio a seguir para evaluar si el VAN es rentable o no es el siguiente:

- Si el VAN > 0 ,el proyecto se acepta
- Si el VAN < 0 ,el proyecto se rechaza

En el cálculo de VAN (tabla 74), arroja un total de S/ 1 483,97 el cual indica que el proyecto es aceptado.

Tabla 75: Escenario pesimista: Calculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

TASA INTERNA DE RETORNO		
Tasa de descuento	VAN	
0%	S/	1 630,14
5%	S/	1 014,65
12%	S/	490,96
19%	S/	180,17
26%	-S/	16,94
35%	-S/	179,17
44%	-S/	284,16
53%	-S/	356,52
62%	-S/	408,98
71%	-S/	448,58
80%	-S/	479,44
89%	-S/	504,13
100%	-S/	528,33

TIR	24%
-----	-----

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento inicial se determina que el proyecto es aceptable, para el cálculo TIR nos arrojó un 24% siendo la tasa de descuento de un 12%, el cual indica que el proyecto es rentable.

Tabla 76: Escenario pesimista análisis de beneficio-costos

Beneficio		Costo		B/C	
S/	2.208,47	S/	1.684,50	S/	1,31

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de beneficio – costo se establece al costo del personal involucrado en el proceso de licitación como beneficio obtenido después de la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y la inversión del costo de la implementación. Para determinar si el beneficio costo es viable se toma a consideración los siguientes criterios:

- $B/C > 1$, proyecto rentable
- $B/C = 0$, reevaluar y analizar proyecto
- $B/C < 1$, proyecto rechazado

Se determinó que el beneficio costo del proyecto es de un total de S/ 1,31 el cual indica que el monto es < 1 ello quiere decir que el proyecto es rentable. Por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/ 1,31 soles.

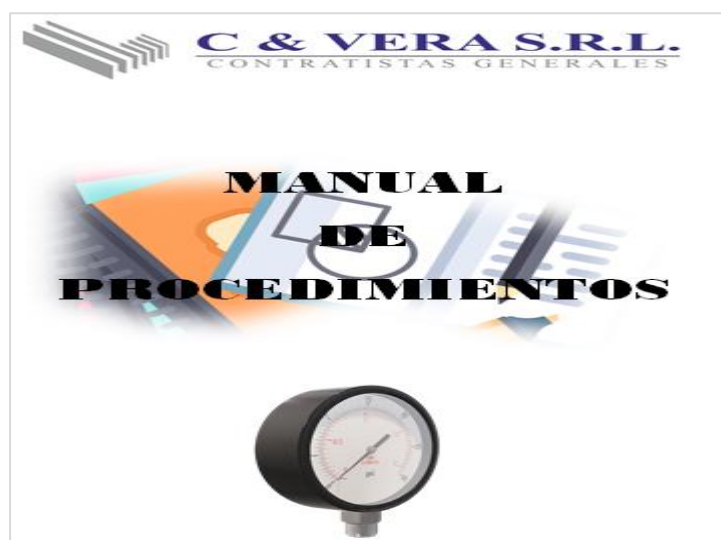
Tabla 77: Resumen de escenario optimista, modera y pesimista

	Optimista	Moderado	Pesimista
VAN	S/ 4 148,73	S/ 2 816,35	S/ 1 483,97
TIR	58%	41%	24%
B/C	S/ 2,89	S/ 2,10	S/ 1,31

Fuente: Elaboración propia

PASO 6: Definir

Una vez definido cuales con los procedimientos a eliminar que generan tiempos y actividades improductivos en el proceso de licitación procedimos a mencionar alternativas de solución de nuestra propuesta de mejora mediante un manual de procedimientos. Esto presenta un nuevo método de trabajo el cual mejora las actividades que presentan deficiencias. En donde se tuvo en cuenta las consideraciones tales como procedimientos adecuados para realizar las actividades de cada proceso, ubicación de los materiales que se utiliza en la actividad, estandarizar el proceso en algunas actividades y disminuir procedimientos.





1. Introducción

1.1 Propósito del documento

Este documento tiene como principal finalidad el de proporcionar detalladamente una guía del nuevo método para llevar a cabo la realización de la documentación en el proceso de licitación puesto que en dicho proceso se realiza las actividades más importantes del área de finanzas.

1.2 Ambito del documento

El proceso de licitación tiene los siguientes procedimientos:

- Revisión de correos y llamadas
- Evaluar la posibilidad de realizar el proyecto
- Enviar correo de confirmación
- Guardar datos de invitación
- Envío de operario a campo
- Comparar medidas de partidas del operario con las del correo
- Cotizar partidas
- Verificar si todas las partidas fueron incluidas
- Envío de presupuesto

1.3 Objetivo

El objetivo de este manual es el brindar una guía al personal que labora en el proceso de licitación con los nuevos procedimientos a trabajar, mencionar cual de las actividades fueron eliminadas para así presentar el nuevo método a trabajar, lo cual permita una efectiva y eficaz manera al momento de elaborar los documentos en el proceso de licitación.

PASO 7: IMPLAMANTAR

Una vez creado el manual de procedimientos donde se plasmó el nuevo método de trabajo, se procedió a involucrar al personal del proceso de licitación a través de capacitaciones con el fin que la idea sea entendible para todos; donde se charlo acerca del nuevo método a trabajar lo cual se mencionó que actividades fueron eliminadas y las soluciones que se tuvo para cada una de ellas así mismo los nuevos tiempos para cada actividad por lo que se obtuvo resultados satisfactorios ya que se explicó que mediante dichos cambios se logra aumentar la productividad y los beneficios que esta conlleva, donde se mostró la comparación del pre-test y post-test de los resultados de la investigación y ello trae como beneficio

PASO 8: CONTROLAR

Una vez aplicado el nuevo método de trabajo y capacitar al personal involucrado al proceso de licitación para asegurarnos de que el nuevo método siga constante fue necesario realizar un seguimiento ya que de alguna u otra forma hay ciertos riesgos de que el personal vuelva a realizar su método antiguo ya sea por sus

hábitos o la manera en como lo realiza. Entonces se realizó un control todos los días con el fin de que al personal se le haga una costumbre y se vuelva propio en la vida cotidiana.

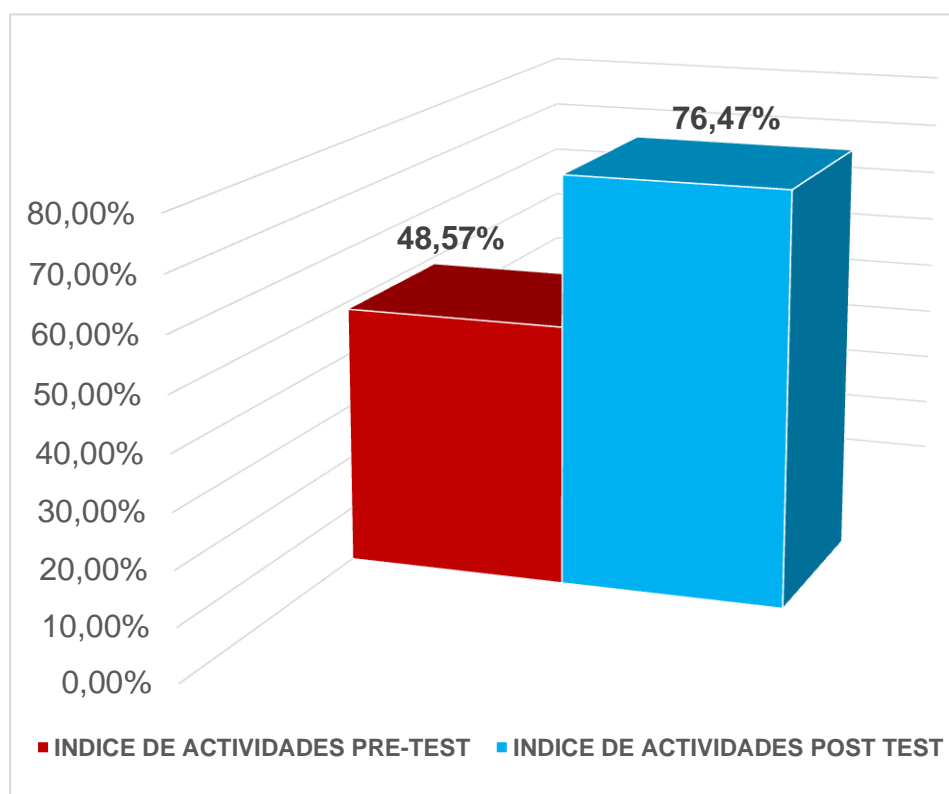
Resultados de la ejecución:

En esta sección se realizó cuadros comparativos de la variable independiente y dependiente donde comprende las dimensiones e indicadores con el fin de que la visualización de cada uno de ella sea más fácil diferenciarla.

- **Variable independiente: Estudio del trabajo**

Dimensión 1: Estudio de métodos

Figura 17: Índice de actividades (Pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 17 se muestra el gráfico con el índice de actividades de la pre-test con un 48,57% y post-test con un 76,47%, donde hubo una mejora porcentual de 57,44%.

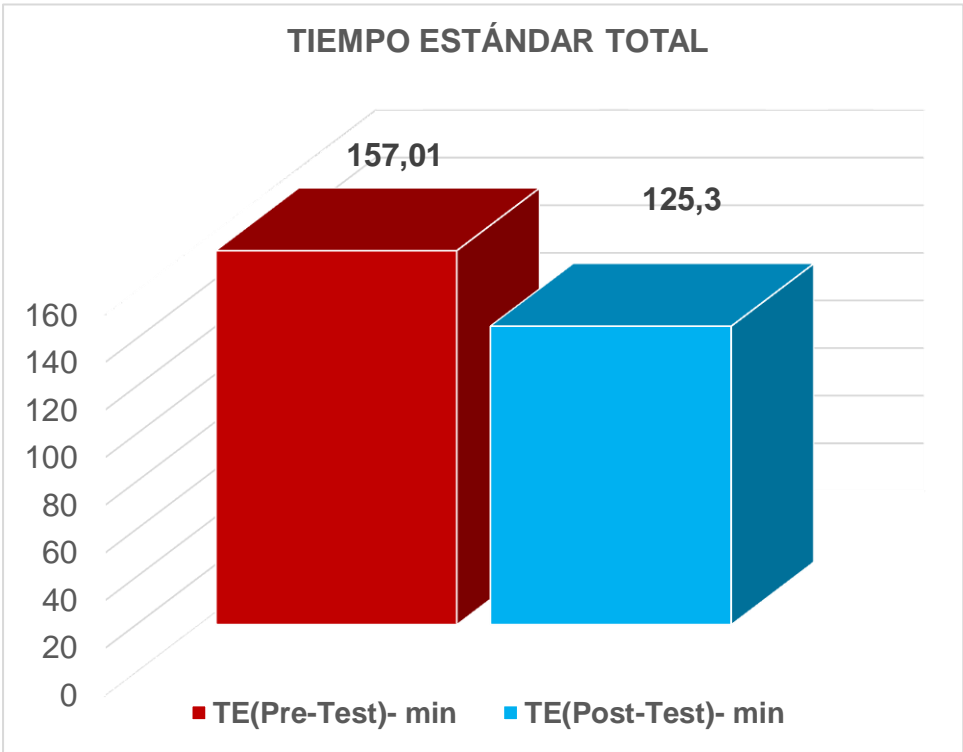
Dimensión 2: Estudio de tiempos

Tabla 78: Tiempo estándar total pre-test y post-test min

TE(PRE TEST)- min	TE(POST TEST)- min
9,01	4,53
38,15	0,28
1,41	0,42
1,33	5,68
12,23	5,52
10,73	27,89
74,27	71,11
7,21	7,19
2,67	2,67
157,01	125,30

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Tiempo estándar total (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

En la figura 18 se aprecia la comparación del tiempo estándar total del pre-test de 157,1 min y el post-test de 125,3, observándose una diferencia de 31,71 min.

- **Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD**

Tabla 79: Productividad (pre-test y post-test)

PRODUCTIVIDAD		
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD POST-TEST	DIFERENCIA
0,36	0,70	0,34
0,56	0,73	0,17
0,38	0,74	0,37
0,42	0,54	0,12
0,37	0,71	0,34
0,57	0,73	0,16
0,41	0,54	0,13
0,54	0,72	0,18
0,41	0,53	0,12
0,54	0,74	0,20
0,28	0,54	0,26
0,56	0,74	0,18
0,37	0,73	0,36
0,56	0,73	0,17
0,37	0,73	0,35
0,43	0,54	0,11
0,37	0,72	0,35
0,55	0,71	0,16
0,37	0,47	0,10
0,37	0,49	0,12
0,28	0,72	0,44
0,37	0,74	0,37
0,37	0,73	0,36
0,36	0,49	0,13
0,55	0,73	0,18
0,56	0,71	0,14
0,38	0,49	0,11
0,37	0,72	0,35
0,41	0,54	0,12
0,38	0,72	0,34
0,43	0,66	0,23
EXPRESADO EN (%)		
42,76%	65,56%	22,80%

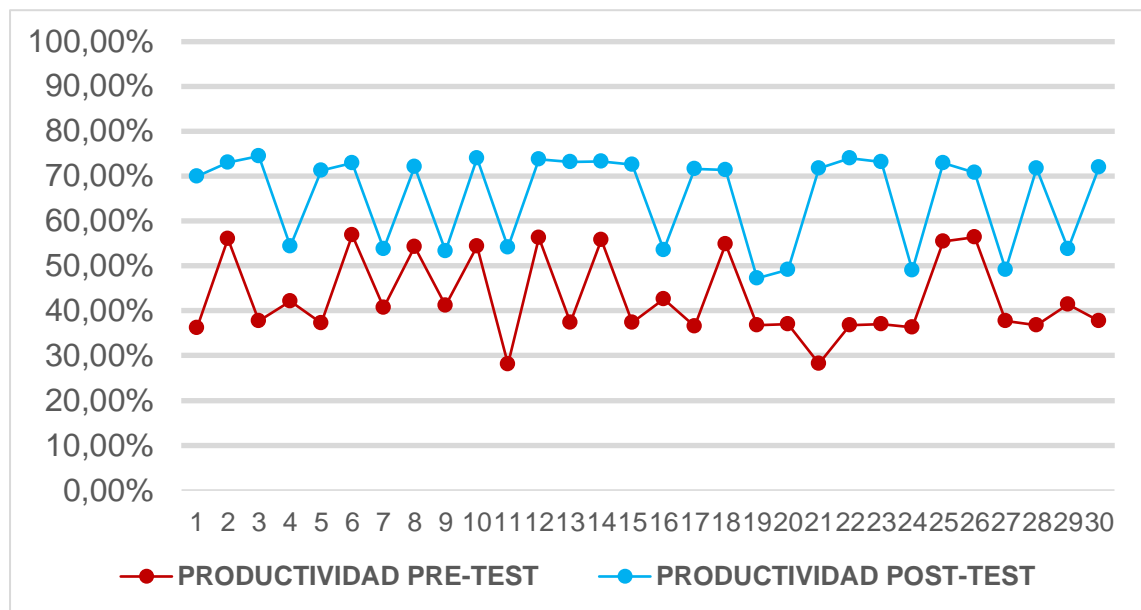
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 79, se presentó la diferencia absoluta en relación de la productividad de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la productividad antes y después de un 22,80 % .

% MEJORADO
53,33%

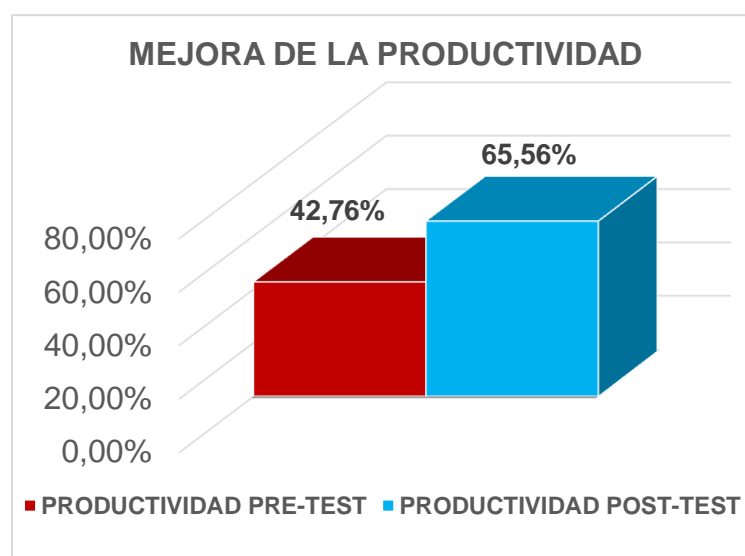
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 22,80%, ello representa un crecimiento relativo de 53,33% que altero la productividad luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 19: Resumen de productividad (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Productividad (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión 1: Eficiencia**

Tabla 80: Eficiencia (pre-test y post-test)

EFICIENCIA		
EFICIENCIA PRE-TEST	EFICIENCIA POST-TEST	DIFERENCIA
0,54	0,70	0,16
0,56	0,73	0,17
0,57	0,74	0,18
0,56	0,72	0,16
0,56	0,71	0,15
0,57	0,73	0,16
0,54	0,72	0,17
0,54	0,72	0,18
0,55	0,71	0,16
0,54	0,74	0,20
0,56	0,72	0,16
0,56	0,74	0,18
0,56	0,73	0,17
0,56	0,73	0,17
0,56	0,73	0,17
0,57	0,71	0,15
0,55	0,72	0,17
0,55	0,71	0,16
0,55	0,71	0,16
0,55	0,74	0,18
0,56	0,72	0,15
0,55	0,74	0,19
0,56	0,73	0,18
0,54	0,74	0,19
0,55	0,73	0,18
0,56	0,71	0,14
0,57	0,74	0,17
0,55	0,72	0,17
0,55	0,72	0,16
0,57	0,72	0,15
0,56	0,72	0,17
EXPRESADO EN (%)		
55,59%	72,39%	16,81%

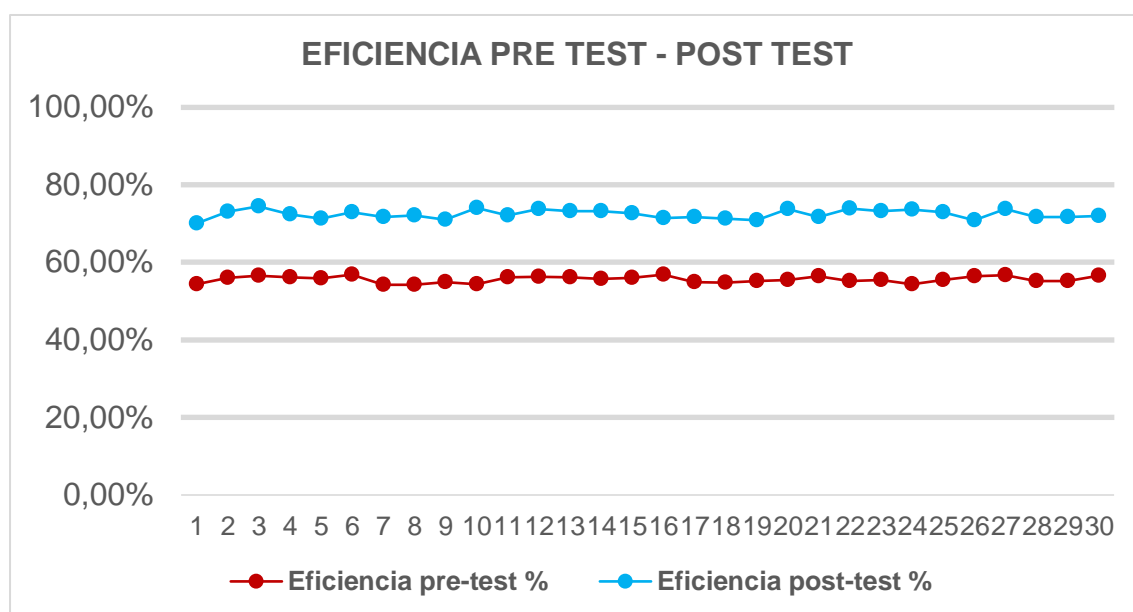
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 80, se presentó la diferencia absoluta en relación de la eficiencia de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la eficiencia antes y después de un 16,81%

% MEJORADO
30,23%

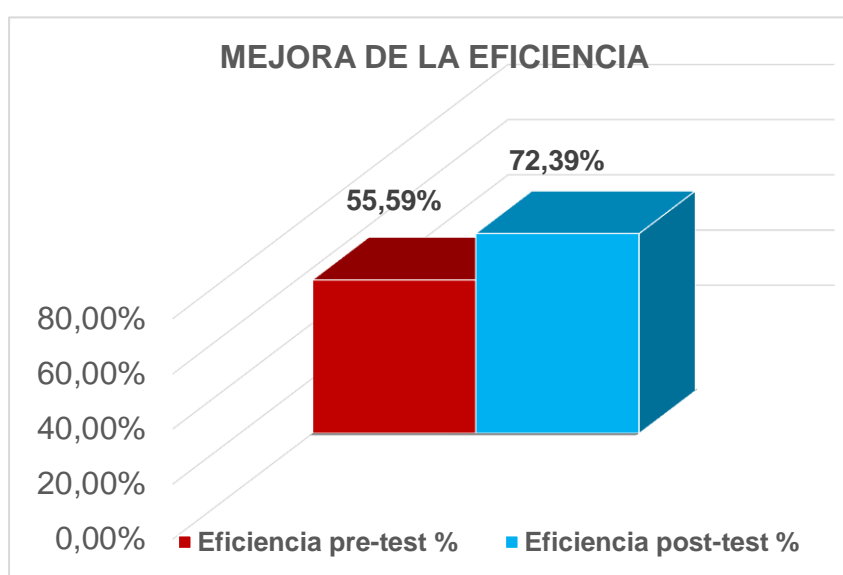
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 16,81%, ello representa un crecimiento relativo de 30,23% que altero la eficiencia luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 21: Resumen de eficiencia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Eficiencia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

- **Dimensión 2: Eficacia**

Tabla 81: Eficacia (pre-test y post-test)

EFICIENCIA		
EFICACIA PRE-TEST	EFICACIA POST-TEST	DIFERENCIA
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,75	0,75	0,00
1,00	1,00	0,00
0,75	0,75	0,00
1,00	1,00	0,00
0,50	0,75	0,25
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
1,00	1,00	0,00
0,67	0,67	0,00
0,67	0,67	0,00
0,50	1,00	0,50
0,67	1,00	0,33
0,67	1,00	0,33
0,67	0,67	0,00
1,00	1,00	0,00
1,00	1,00	0,00
0,67	0,67	0,00
0,67	1,00	0,33
0,75	0,75	0,00
0,67	1,00	0,33
0,77	0,91	0,14
EXPRESADO EN (%)		
76,94%	90,56%	13,61%

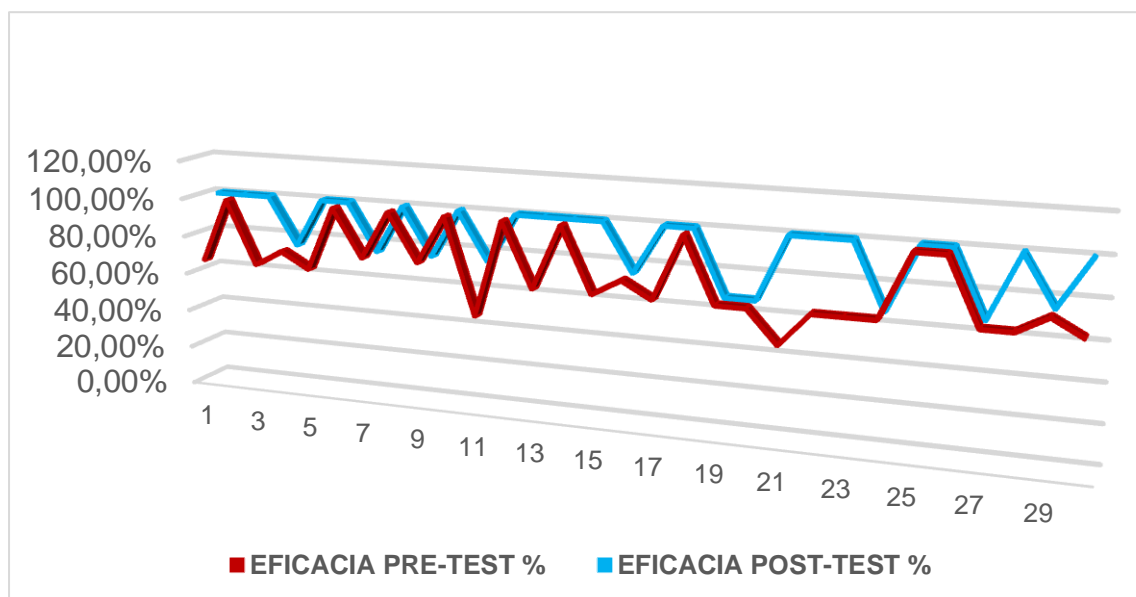
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 81, se presentó la diferencia absoluta en relación de la eficacia de la pre-test y post-test, dando un resultado del promedio de la eficiencia antes y después de un 13,61%

% MEJORADO
17,69%

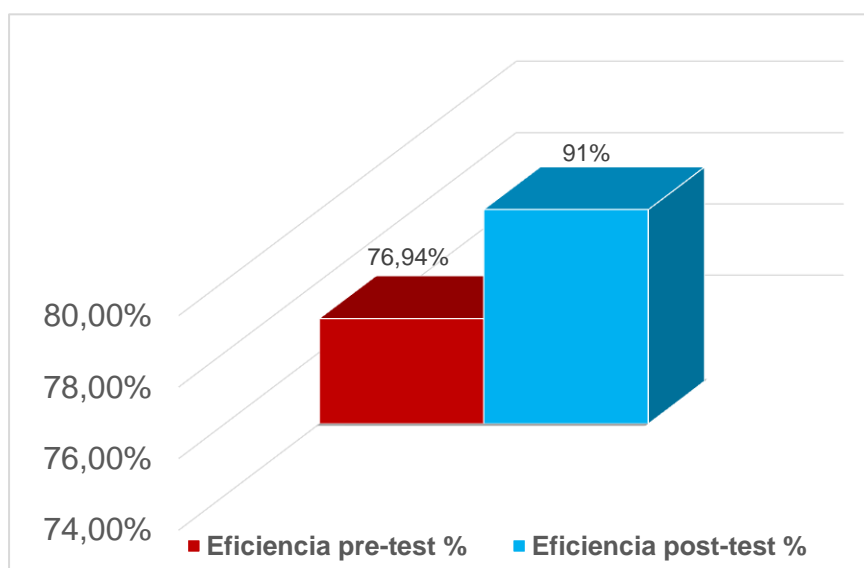
Dado que la diferencia absoluta promedio fue de 13,61%, ello representa un crecimiento relativo de 17,69% respectivamente, que altero la eficiencia luego de haber aplicado el estudio del trabajo.

Figura 23: Resumen de eficacia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Eficacia (pre-test y post-test)



Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos de análisis de datos

El enfoque de la investigación es cuantitativo realizaremos un registro de información mediante los instrumentos para la productividad para la transferencia de datos en el programa de SPSS para la realización de los siguientes análisis.

Análisis estadístico descriptivo

Conjunto de técnicas estadísticas que se relaciona con el concepto de la información con el resultado entre ellos están los diagramas, los gráficos el resultado del análisis encontrado. (Córdoba, 2003, p.1)

Por lo tanto la muestra del estudio se procederá a examinar la conducta, es por ello que las variables de la investigación se analizará mediante un pre y post test por medio de histogramas, tablas de análisis estadísticas, frecuencias estadísticas y diagrama de cajas.

Análisis estadístico inferencial

Este tipo de estadística tiene como finalidad corroborar la falsedad o la verdad de la hipótesis, para demostrar la muestra los resultados que se llegaron a obtener es mucho más que describir alguna variable (Hernández, 2014, p. 299)

Este análisis se realizó con el fin de contrastar la hipótesis de la variable dependiente, lo cual se ejecutó mediante el programa SPSS, en donde se identificó si los datos pertenecen al tipo de prueba de Komogorov Smimov o Shapiro Wilk.

3.7. Aspectos éticos

Para el presente trabajo de investigación se respetó a cada autor citados en teorías relacionadas al tema así como también en las antecedentes de la misma hacia el personal que trabaja en el proceso de licitación ya que para la aplicación de la propuesta se realizó pensando en la mejora tanto en la empresa como para ellos mismos en donde también contribuyeron en el presente trabajo. Asimismo hacia el gerente general de la empresa C&VERA S.R.L, puesto que autorizó para realizar y culminar el trabajo de investigación.

4. RESULTADOS

Análisis descriptivo

- **Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD**

Tabla 82: Análisis descriptivo de productividad antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
PRODUCTIVIDAD PRE TEST - POST TEST	Media		0,4273	0,01647	0,6557	0,0185
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,3936		0,6178	
		Límite superior	0,4610		0,6935	
	Mediana		0,3800		0,7200	
	Varianza		0,008		0,010	
	Desviación estándar		0,09021		0,10139	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 82, se observa los siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,4273 y en el post-test de 0,6557 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 22,84%, esto representa un crecimiento relativo de 53,33% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentran entre el límite inferior con un valor de 0,3936 y un límite superior de 0,4610 en el post-test el límite inferior es de 0,6178 y el límite superior de 0,6935. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor productividad.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,3800 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 0,7200. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test indica un valor en el de 0,008 y el post-test un valor de 0,010 ello indica la dispersión de los datos evaluados alrededor de la media en donde se observa un crecimiento debido a que la eficiencia se observa un crecimiento de la desviación estándar.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,09021 y en el post-test un valor de 0,10139, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,00192, este crecimiento se debe a la dimensión de la eficiencia.

Tabla 83: Análisis descriptivo de productividad antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
PRODUCTIVIDAD PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,28		0,47	
	Máximo	0,57		0,74	
	Rango	0,29		0,27	
	Rango intercuartil	0,17		0,19	
	Asimetría	0,491	0,427	-0,801	0,427
	Curtosis	-1,079	0,833	-1,281	0,833

Fuente: Elaboración propia

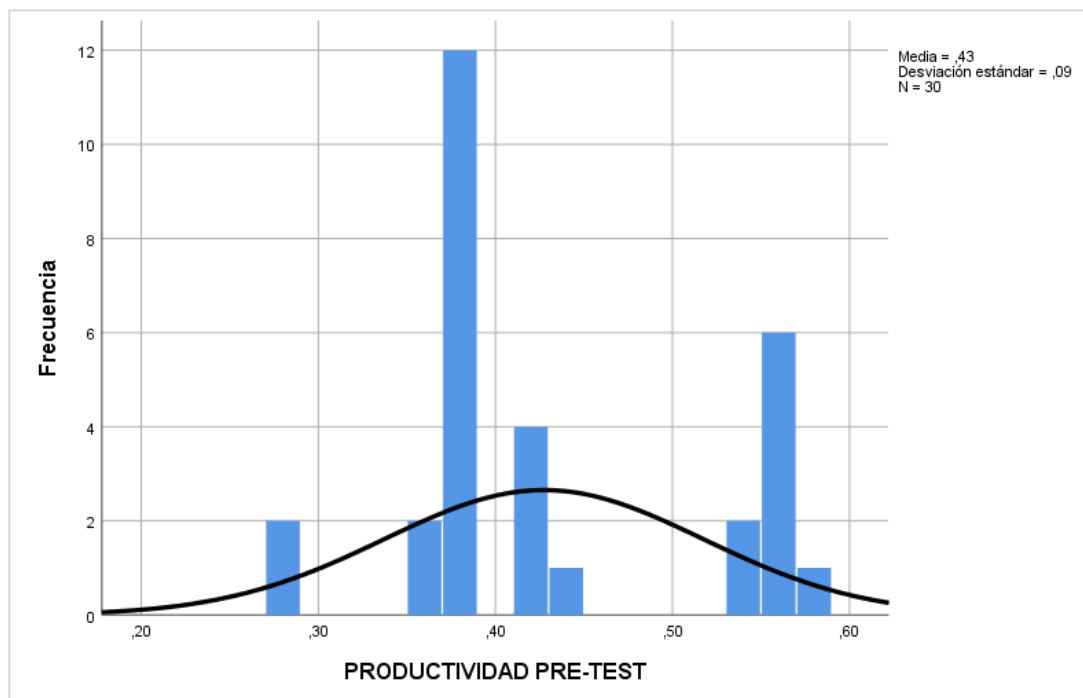
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,29 teniendo como límite mínimo de 0,28 y límite máximo de 0,57 y en el post-test el rango es de 0,27 con límite mínimo de 0,47 y un límite máximo de 0,74.

El rango intercuartil del pre-test es 0,17 y el post-test es de 0,19, donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 84)

La asimetría en el pre-test es de 0,491 lo cual ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado izquierdo de la media indicando una curva asimétrica positiva, sin embargo en el post-test es de -0,801, ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

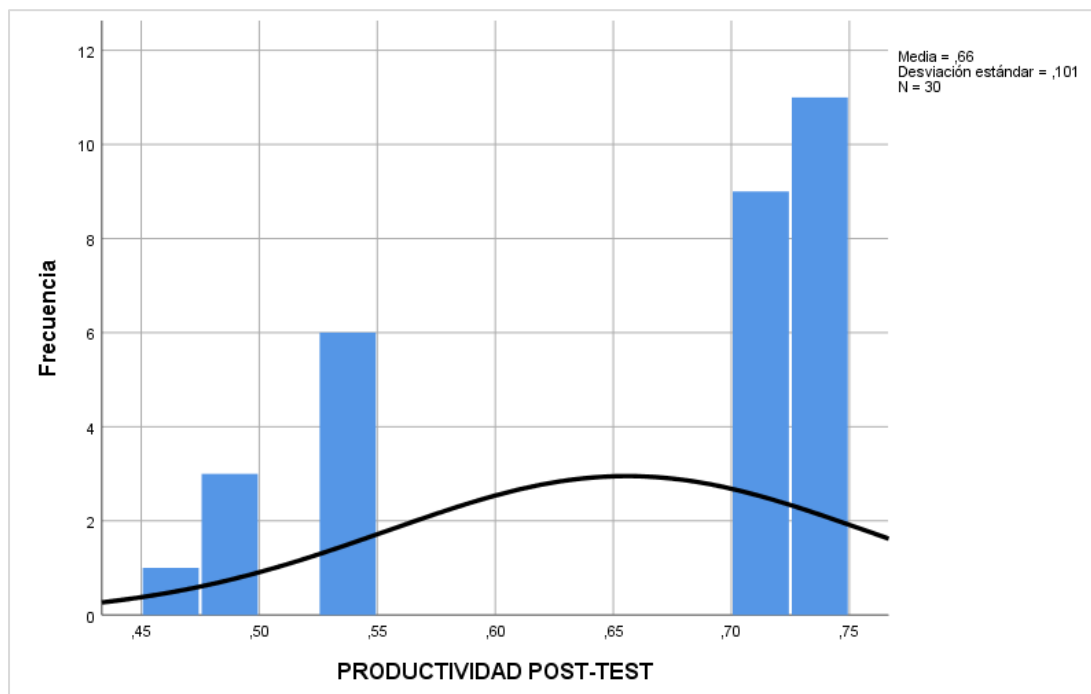
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -1.079 de igual manera para el post-test con un dato de -1.281 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 25 y 26.

Figura 25: Histograma con curva de distribución productividad (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 26: Histograma con curva de distribución de productividad (post-test)



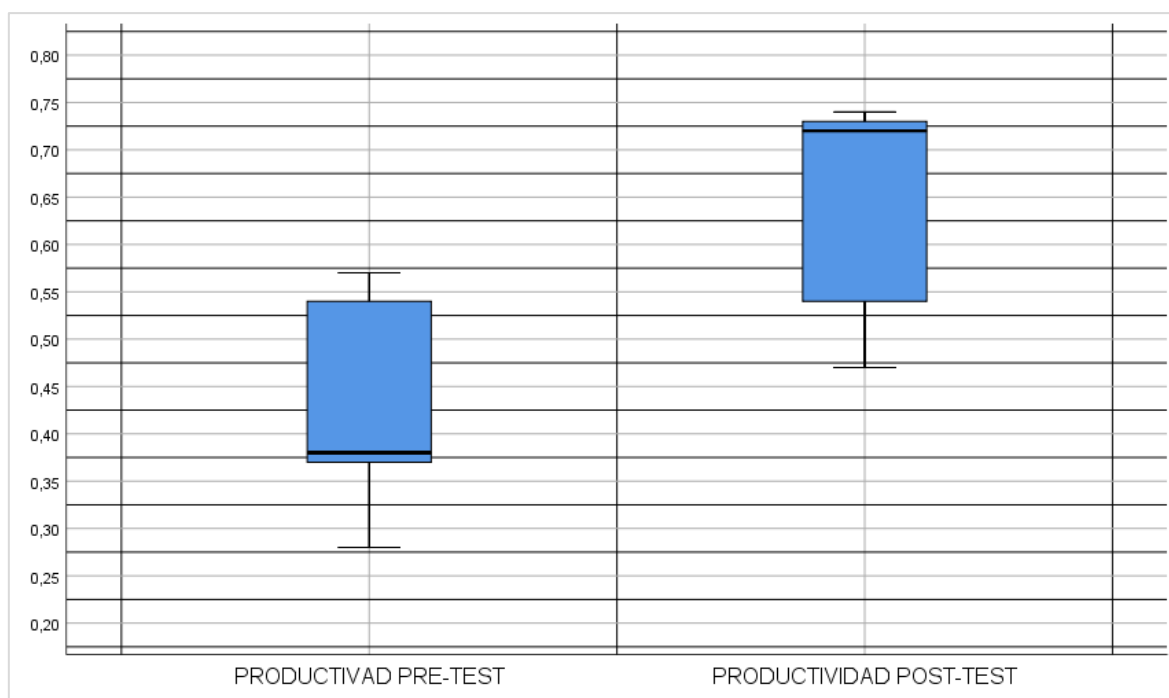
Fuente: Elaborado en SPSS

Tabla 84: Frecuencias estadísticas de productividad (pre-test y post-test)

Estadísticos		PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	PRODUCTIVIDAD POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,37	0,73
Mínimo		0,28	0,47
Máximo		0,57	0,74
Percentiles	25	0,3700	0,5400
	50	0,3800	0,7200
	75	0,5425	0,7300

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 27: Diagrama de cajas de productividad antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,28 y el valor máximo es de 0,57 teniendo el primer cuartil Q1 0,3700 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,3800 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 0,5425 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,29 y un rango intercuartil de 0,17 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,47 y el valor máximo es de

0,74 teniendo el primer cuartil Q1 0,5400 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,7200 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 0,7300 equivalente al 75%, ello se reflejara que en el 50% de os datos se encuentra dentro de la caja.

- **Dimensión 1: Eficiencia**

Tabla 85: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICIENCIA PRE TEST - POST TEST	Media		0,5553	0,00178	0,7243	0,00213
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,5517		0,7200	
		Límite superior	0,5590		0,7287	
	Mediana		0,5600		0,7200	
	Varianza		0,000		0,000	
	Desviación estándar		0,00973		0,01165	

Fuente: Elaborado en SPSS

En la tabla 85, se observa lo siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,5553 y en el post-test de 0,7243 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 16,9 %, esto representa un crecimiento relativo de 30,43% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentra entre el límite inferior con un valor de 0,5517 y un límite superior de 0,5590, en el post-test el límite inferior es de 0,7200 y el límite superior de 0,7287. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor eficiencia.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,5600 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 0,7200. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test y post-test indica un valor de 0,000 ello indica que no hay dispersión de los datos evaluados alrededor de la media, donde se

observa que se mantiene los datos.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,00973 y en el post-test un valor de 0,01165, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados, respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,00192.

Tabla 86: Análisis descriptivo de eficiencia antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICIENCIA PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,54		0,70	
	Máximo	0,57		0,74	
	Rango	0,03		0,04	
	Rango intercuartil	0,01		0,01	
	Asimetría	-0,100	0,427	-0,108	0,427
	Curtosis	-0,877	0,833	-0,953	0,833

Fuente: Elaborado en SPSS

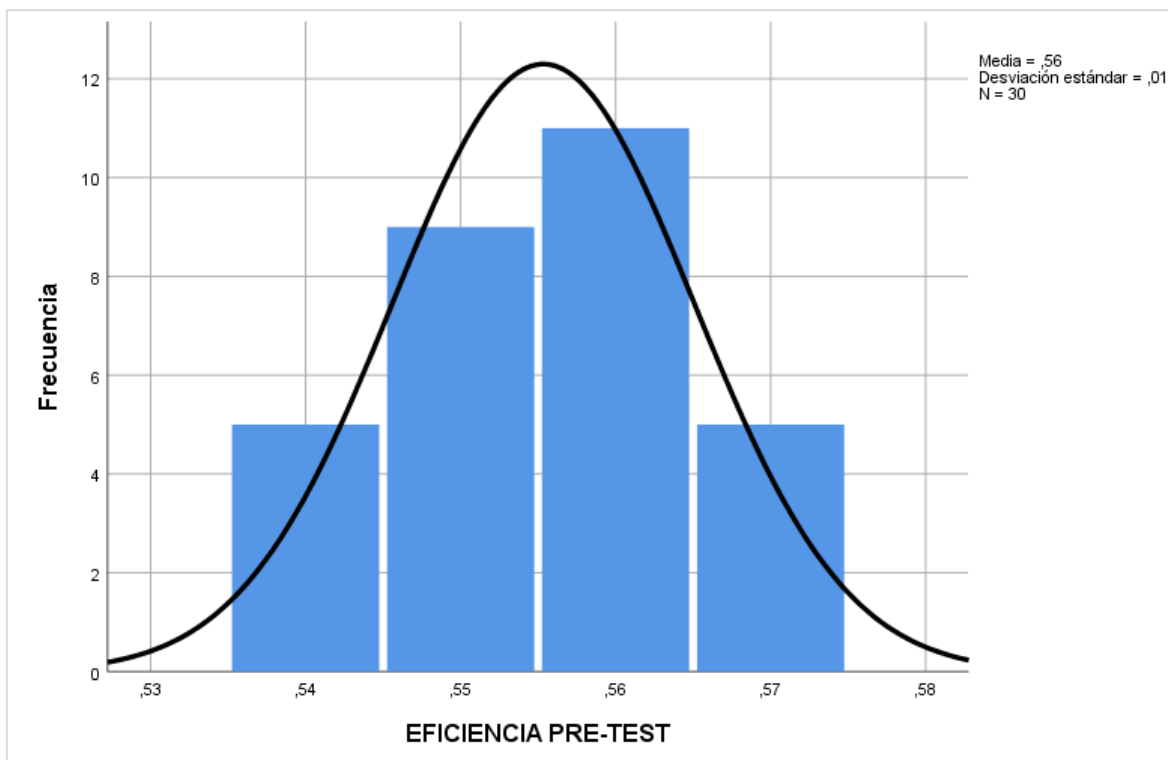
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,03 teniendo como límite mínimo de 0,54 y límite máximo de 0,57 y en el post-test el rango es de 0,04 con límite mínimo de 0,70 y un límite máximo de 0,74.

El rango intercuartil del pre-test y post-test es de 0,01 donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 87)

La asimetría en el pre-test es de -0,100 y post-test es de -0,108 lo cual ello indica para ambos que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

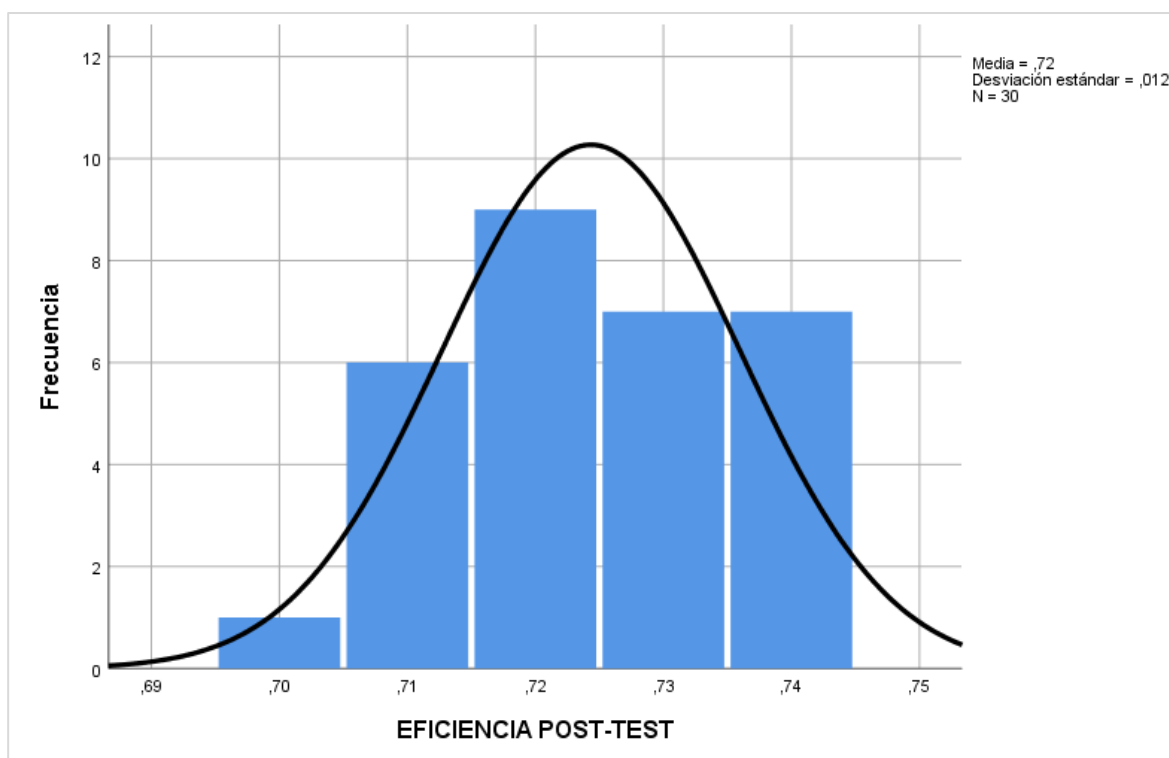
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -0.877 de igual manera para el post-test con un dato de -0.953 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 28 y 29.

Figura 28: Histograma con curva de distribución de eficiencia (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 29: Histograma con curva de distribución de eficiencia (post-test)



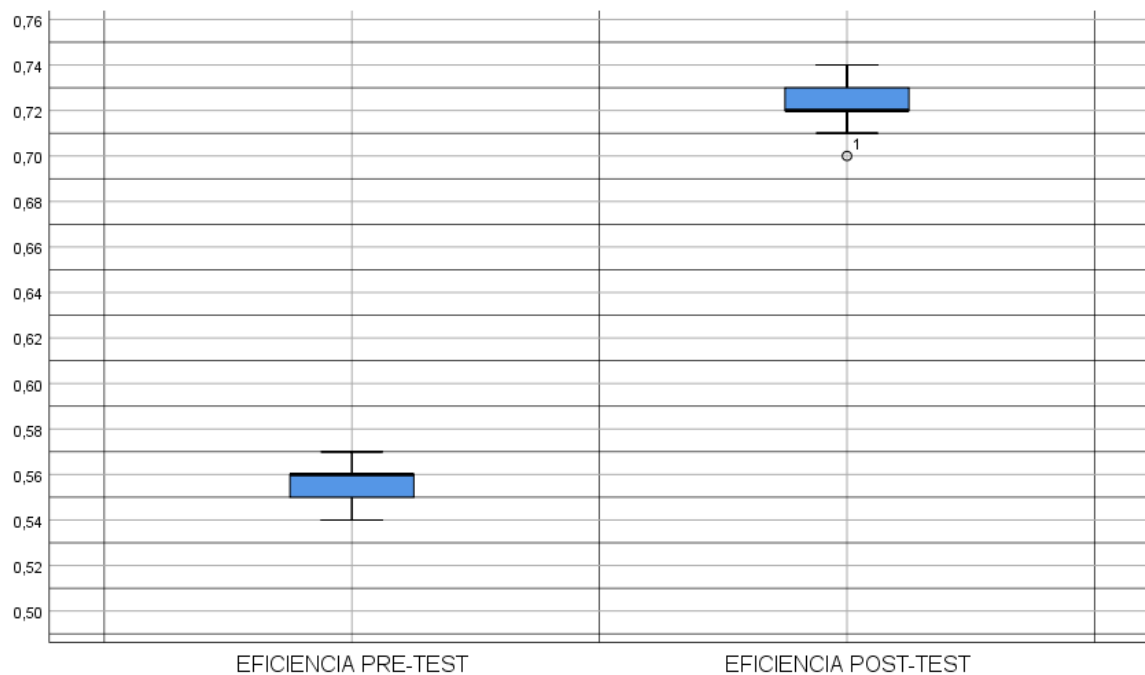
Fuente: Elaborado en SPSS (mencionar9

Tabla 87: Frecuenta estadística de eficiencia (pre-test y post-test)

Estadísticos			
		EFICIENCIA PRE-TEST	EFICIENCIA POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,56	0,72
Mínimo		0,54	0,70
Máximo		0,57	0,74
Percentiles	25	0,5500	0,7175
	50	0,5600	0,7200
	75	0,5600	0,7325

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 30: Diagrama de cajas de eficiencia antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,54 y el valor máximo es de 0,57 teniendo el primer cuartil Q1 0,5500 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,5600 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 0,5600 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,03 y un rango intercuartil de 0,01 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,70 y el valor máximo es de 0,74 teniendo el primer cuartil Q1 0,7175 equivalente al 25%, la mediana Q2

0,7200 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 0,7325 equivalente al 75%, ello refleja que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja.

- **Dimensión 2: Eficacia**

Tabla 88: Análisis descriptivo de eficacia antes y después

Descriptivos						
			Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICACIA PRE TEST - POST TEST	Media		0,7710	0,02963	0,9060	0,02504
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,7104		0,8548	
		Límite superior	0,8316		0,9572	
	Mediana		0,6700		1,0000	
	Varianza		0,026		0,019	
	Desviación estándar		0,16230		0,13715	

Fuente: Elaborado en SPSS

En la tabla 88, se observa los siguientes valores de la productividad: para la media tiene un valor en el pre-test de 0,7710 y en el post-test de 0,9060 ello quiere decir que existe una diferencia absoluta en porcentaje de 13,5 %, esto representa un crecimiento relativo de 17,51% respectivamente.

El 95% de intervalo de confianza para la media en el pre-test indica que se puede estar 95% seguro que los valores de la media se encuentran entre el límite inferior con un valor de 0,7104 y un límite superior de 0,8316, en el post-test el límite inferior es de 0,8548 y el límite superior de 0,9572. Se puede observar un crecimiento de los límites inferior y superior mostrando así una mayor eficacia.

La mediana permite identificar el valor que se ubica en la mitad del conjunto de datos evaluados esta medida indica que la mitad de los datos pre-test se encuentran por debajo del valor de 0,6700 y la otra mitad por encima del mismo y en el post-test se encuentra por debajo de 1,0000. Observando un crecimiento de la mediana en el post-test respecto al pre-test.

Con respecto a la varianza pre-test indica un valor de 0,026 y el post-test un valor de 0,019 ello indica la dispersión de los datos evaluados alrededor de la media.

La desviación estándar pre-test indica un valor de 0,16230 y en el post-test un valor de 0,13715, ello indica la dispersión que tiene los datos evaluados, respecto al valor promedio, se observa una diferencia absoluta de 0,02514

Tabla 89: Análisis descriptivo de eficacia antes y después

Descriptivos					
		Estadístico pre-test	Error estándar pre-test	Estadístico post-test	Error estándar post-test
EFICACIA PRE TEST - POST TEST	Mínimo	0,50		0,67	
	Máximo	1,00		1,00	
	Rango	0,50		0,33	
	Rango intercuartil	0,33		0,25	
	Asimetría	0,465	0,427	-0,841	0,427
	Curtosis	-1,075	0,833	-1,237	0,833

Fuente: Elaborado en SPSS

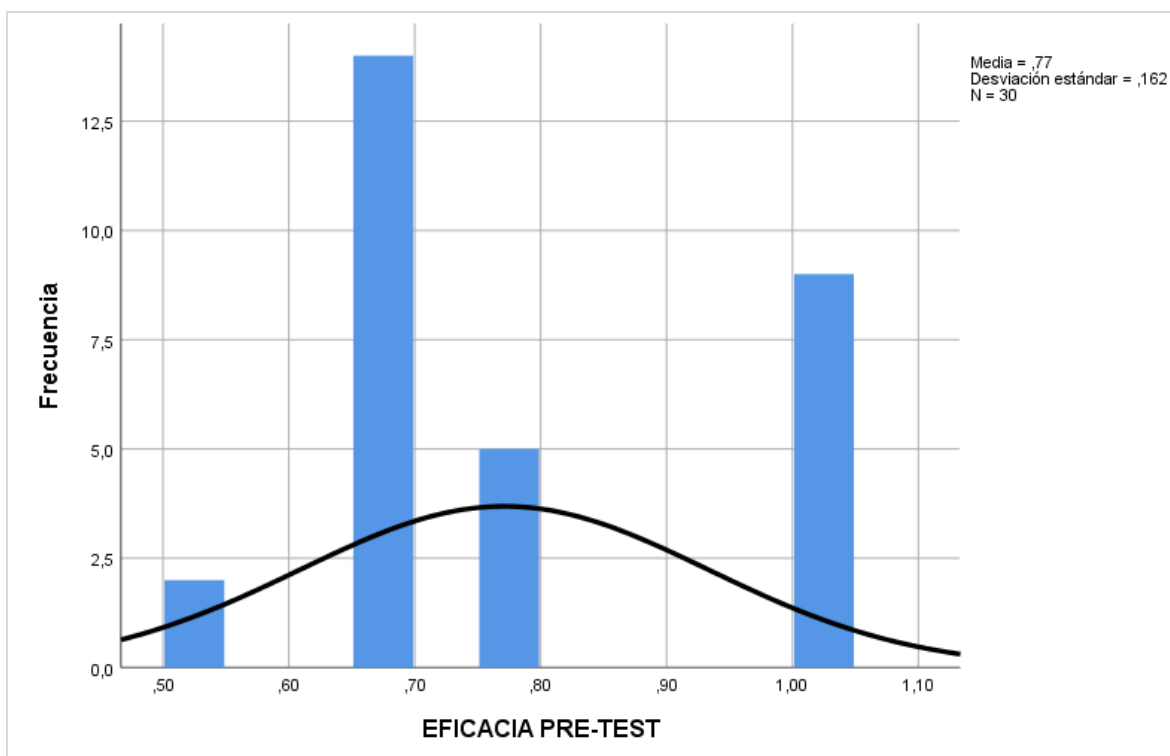
Los datos evaluados en el pre-test se encuentra en el rango 0,50 teniendo como límite mínimo de 0,50 y límite máximo de 1,00 y en el post-test el rango es de 0,33 con límite mínimo de 0,67 y un límite máximo de 1,00.

El rango intercuartil del pre-test es 0,33 y el post-test es de 0,25, donde dicho valor es mediante la diferencia del Q3 y Q1 (vea tabla 90)

La asimetría en el pre-test es de 0,465 lo cual ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado izquierdo de la media indicando una curva asimétrica positiva, sin embargo en el post-test es de -0,841, ello indica que los valores se tienden a reunir más al lado derecho de la media indicando una curva asimétrica negativa.

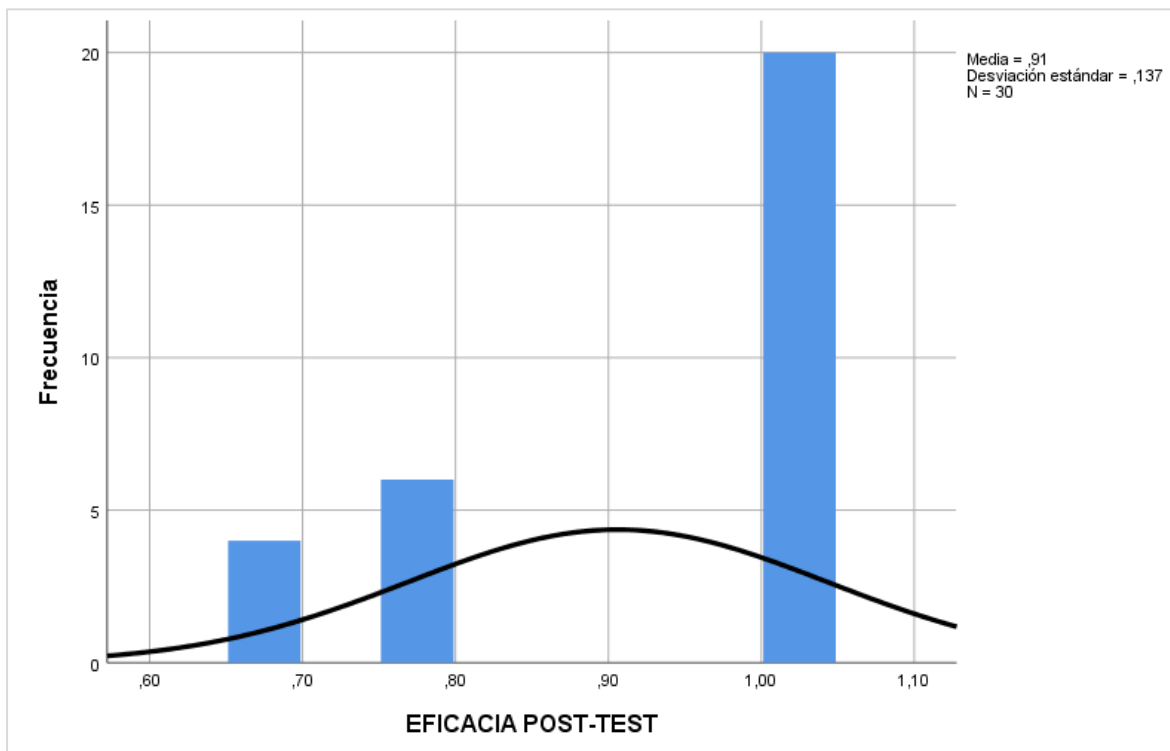
La curtosis en el pre-test es de valor negativo -1.075 de igual manera para el post-test con un dato de -1.237 ello indica que existe una baja concentración en los valores en torno a la media observando una curva platicúrtica mas chata en el post-test. Los resultados de la asimetría y curtosis del antes y después se ve reflejado en la siguientes figuras 33 y 34.

Figura 31: Histograma con curva de distribución de eficacia (pre-test)



Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 32: Histograma con curva de distribución de eficacia (post-test)



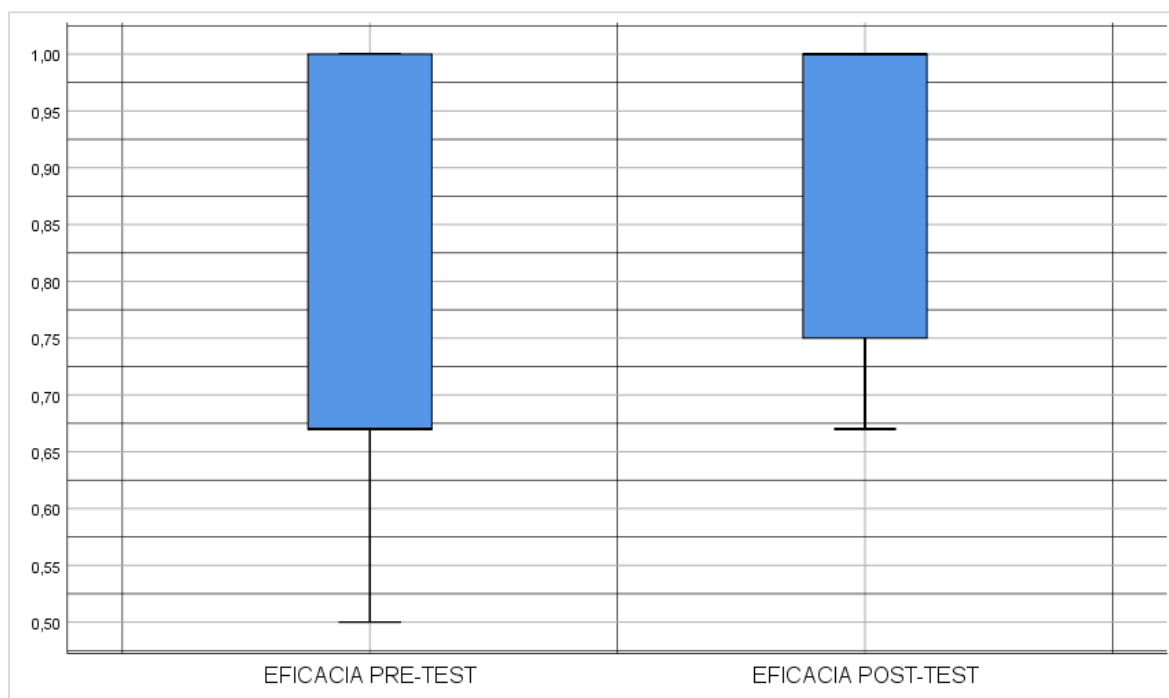
Fuente: Elaborado en SPSS

Tabla 90: Frecuenta estadística de eficacia (pre-test y post-test)

Estadísticos		EFICACIA PRE-TEST	EFICACIA POST-TEST
N	Válido	30	30
	Perdidos	0	0
Moda		0,67	1,00
Mínimo		0,50	0,67
Máximo		1,00	1,00
Percentiles	25	0,6700	0,7500
	50	0,6700	1,0000
	75	1,0000	1,0000

Fuente: Elaborado en SPSS

Figura 33: Diagrama de cajas de eficacia antes y después



Fuente: Elaborado en SPSS

En el diagrama de cajas y bigotes pre-test se observa el valor mínimo es de 0,50 y el valor máximo es de 1,00 teniendo el primer cuartil Q1 0,6700 equivalente al 25%, la mediana Q2 0,6700 equivalente al 50% y tercer cuartil Q3 1,0000 equivalente al 75% teniendo un rango de 0,50 y un rango intercuartil de 0,33 en la que se observa que el 50% de los datos se encuentra dentro de la caja , en cuanto al post-test se observa el valor mínimo de 0,67 y el valor máximo es de

1,00 teniendo el primer cuartil Q1 0,7500 equivalente al 25%, la mediana Q2 0 1,0000 equivalente al 50% y el tercer cuartil Q3 1,0000 equivalente al 75%, ello se reflejara que en el 50% de os datos se encuentra dentro de la caja.

Análisis inferencial

Para efectuar el análisis inferencial se usó la información cuantitativa, es decir, datos numéricos de la variable dependiente con la dimensión de eficiencia y eficacia del pre-test y post-test; toda la información cuantitativa fue ejecutada mediante el programa SPSS con el fin de saber si los datos poseen un comportamiento paramétrico o no paramétrico. Asimismo se hizo un contraste y/o confrontación de las 3 hipótesis lo cual engloba como general y específicos; por medio de estadígrafos de comparación de medias con el fin de ver si se corrobora o no, la mejora de la productividad.

Para ello se tuvo en cuenta la normalidad de los datos de la muestra de investigación, primero es necesario elegir el tipo de muestra.

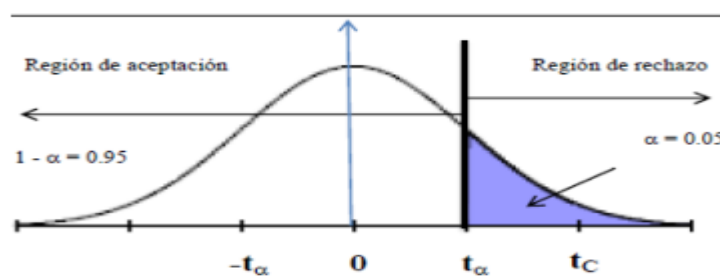
Tabla 91: Tipo de muestra

Tipo de muestra	Descripción	Prueba
Muestra grande	Cantidad de datos mayores a 30	Kolmogorov Smirnov
Muestra pequeña	Cantidad de datos menor o igual a 30	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración propia

Para la presente investigación los datos fueron de 30 días, de acuerdo a la tabla 99 corresponde realizar la prueba de Shapiro Wilk.

- Regla de decisión**



Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 92: Tipos de Estadígrafos

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis de la hipótesis general (Productividad)**

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis general, primero se decide si los datos de las series de productividad pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 93: Prueba de normalidad de productividad mediante Shapiro-Wilk

Prueba de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	0,825	30	0,000
PRODUCTIVIDAD POST-TEST	0,720	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado en SPSS

La tabla 93, se observó que la significancia de la productividad de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la productividad ha mejorado.

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERAS.R.L., Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L., Lima 2020.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 94: Resultados de la prueba de productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD PRE-TEST	30	0,4273	0,09021	0,28	0,57
PRODUCTIVIDAD POST-TEST	30	0,6557	0,10139	0,47	0,74

Fuente: Elaboración propia mediante SPSS

En la tabla 94, se muestra que la media de la productividad pre-test es decir antes fue de (0,4273) es menor que la media de la productividad post-test después de (0,6557), por lo tanto no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Luego de corroborar que se acepta la hipótesis de la investigación se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia, los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades con la finalidad de confirmar que es análisis son correctos

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 95: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	PRODUCTIVIDAD POST TEST - PRODUCTIVIDAD PRE TEST
Z	-4,786 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 95, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la productividad pre-test y post-test es de 0.000, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

- **Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)**

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con la finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis específica, primero se decide si los datos de la eficiencia pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a

realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 96: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA PRE-TEST	0,883	30	0,003
EFICIENCIA POST-TEST	0,901	30	0,009

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado en SPSS

La tabla 96, se observó que la significancia de la eficiencia de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la eficiencia ha mejorado.

Contrastación de la primera hipótesis específica (eficiencia)

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 97: Resultados de la prueba de Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA PRE-TEST	30	0,5553	0,00973	0,54	0,57
EFICIENCIA POST-TEST	30	0,7243	0,01165	0,70	0,74

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 97, se muestra que la media de la eficiencia pre-test es decir antes fue de (0,5553) es menor que la media de la productividad post-test después de (0,7243), por lo tanto no se cumple **H₀: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$** , es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Luego de corroborar que se acepta la hipótesis de la investigación se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia, los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 98: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA POST-TEST - EFICIENCIA PRE-TEST
Z	-4,816 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 98, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficiencia pre-test y post-test es de 0.000, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

- **Análisis de la primera hipótesis específica (Eficacia)**

Ha: La aplicación del Estudio de Trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Con la finalidad de realizar la confrontación de la hipótesis específica, primero se decide si los datos de la eficacia pre-test y post-test poseen o no un comportamiento paramétrico, dado que los datos son 30 días, se procedió a realizar el análisis de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo correspondiente que vendría ser de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 99: Prueba de normalidad de eficiencia mediante Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA PRE-TEST	0,783	30	0,000
EFICACIA POST-TEST	0,645	30	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

La tabla 99, se observó que la significancia de la eficacia de pre-test y post-test tiene un valor menor a 0.05 a consecuencia de ello, quedó demostrado que los comportamientos son no paramétricos de acuerdo a la regla de decisión.

Una vez identificado que los datos tienen un comportamiento paramétrico se procedió a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon con la finalidad de saber si la eficacia ha mejorado.

Contrastación de la primera hipótesis específica (eficiencia)

Ho: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020.

Ha: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Lima 2020

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha: $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 100: Resultados de la prueba de eficacia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA PRE-TEST	30	0,7710	0,16230	0,50	1,00
EFICACIA POST-TEST	30	0,9060	0,13715	0,67	1,00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 100, se muestra que la media de la eficacia pre-test es decir antes fue de (0,7710) es menor que la media de la eficacia post-test después de (0,9060), por lo tanto no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, es así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación en donde queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

Con la finalidad de confirmar que el análisis es correcto, se procedió a analizar por medio del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 101: Estadísticos de prueba mediante Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	EFICACIA POST-TEST - EFICACIA PRE-TEST
Z	-3,274 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0,001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 101, se corroboró que el resultado obtenido de la significancia mediante la prueba de Wilcoxon, aplicado a la eficacia pre-test y post-test es de 0.001, a consecuencia de ello y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador donde se menciona que la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la eficacia del área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L.

5. DISCUSIÓN

Luego de haber efectuado la aplicación del estudio del trabajo se pudo lograr mejorar la productividad en el área de finanzas de la empresa C&VERA S.R.L, Mencionando a continuación las causas en donde afectan de manera distinta a la eficiencia, eficacia y productividad que se lograron solucionar mediante la aplicación de la mejora de esta investigación son las siguientes:

Dimensión 1 Eficiencia: en esta dimensión se mencionaran las causas que han sido mejoradas que afectan directamente a dicha dimensión. En donde la causa 1: Movimientos que no agregan valor, la presente investigación se observó en la evaluación que realizamos en el pre-test de que existían movimientos que agregaban y que no agregaban valor en el proceso de licitación. Al momento de evaluar los tiempos del proceso de licitación se pudo observar que tenía un total de 70 actividades donde se encontraron 36 actividades que no agregaban valor al proceso y 34 actividades que si agregaban valor, dando un índice de actividades de (0,4857) expresada en porcentaje 48,57% antes y aplicando la mejora se obtuvo de (0,7647) expresada en porcentaje 76,47%, esta mejora guarda relación con la tesis de la autora Calderón, Katherine (2017); el problema suscitada en el proceso de despacho donde realizaba la recepción del producto importado, contabilizaba y ordenaba por el número de código y se almacenaba para la distribución de las tiendas, el problema que encontró fue las actividades que afecta al proceso, puesto que lo realizaban de manera incorrecta de ejecutar el conteo, errores al momento de elaborar orden de salida, procedimientos y tiempo estándar lo que traía como consecuencia una demora en el despacho del producto puesto que en su estudio el índice de actividades que le arrojó a la autora fue de (0.846) expresado en porcentaje 84,6% y aplicando la mejora el post test le arrojó de (0.874) expresado en porcentaje 87,4%.

Asimismo el resultado de la presente investigación fue sustentado por el autor Kanawaty, George en su libro Introducción al Estudio del trabajo donde menciona que el estudio de métodos se enfoca en la reducción del trabajo de una tarea mediante la eliminación o simplificación de actividades que no agregan valor con el fin de efectuar mejoras.

Efectivamente se observa que la aplicación del estudio del trabajo logra aumentar el índice de actividades mediante el estudio de métodos en la cual concuerda con la presente investigación.

En la causa 10: Demora en los procesos, esta causa hace referencia a la demora que se presenta a diversas actividades, al no tener procedimientos establecidos ello generaba tiempos adicionales a realizarse donde el tiempo estándar de todas las actividades que intervienen en el proceso de licitación fue de guarda relación con la tesis de la autora Delgado, Joseling (2018) donde encontró procesos que afectaban al personal como la demora en la entrega de documentos, tiempos improductivos y no había un método estándar para elaborar los documentos, en que le dio un tiempo estándar de 9 horas 42 minutos y 55 segundos y aplicando la mejora obtuvo un tiempo de 7 horas 12 minutos y 57 segundos. Se puede observar que mediante el estudio de tiempos se puede establecer y reducir los tiempos estándar.

En la causa 9: Tiempos no establecidos, en esta causa se observó que no había un tiempo definido en cada actividad que se ejecutaba, no se poseía un registro de tiempos, donde se evaluó mediante un estudio de tiempos para cada actividad y se observó tiempos variables ya que no se tenía un tiempo establecido, luego de aplicar la mejora se pudo establecer tiempos requeridos para realizar cada actividad, ello fue sustentado por la teoría del autor Cruelles (2013) donde menciona que se emplea el estudio de tiempos para examinar el tiempo en que se está retrasando al momento de realizarse las actividades de un proceso, estos datos son analizados con el fin de establecer un tiempo adecuado en que deba realizarse un procedimiento, posteriormente dichos datos se desarrollan siguiendo un método definido.

Efectivamente el estudio de tiempos logra establecer tiempos definidos para cada procedimiento.

En la dimensión 2: Eficacia, se procede a mencionar la causa que fue mejorado, lo cual es la causa 6: Procesos a medio terminar, esta causa hace referencia a la cantidad de licitaciones concluidas que se puede realizar en una día observando que estos mismo no se abastecen para culminar con todas las licitaciones disponibles dejando así estos procesos a medio terminar esto nos lleva a evaluar y mediar mediante el estudio de métodos y estudio de tiempos de cuantas

licitaciones al día puede realizar como máximo obteniendo resultado de antes que concluyan 3 licitaciones en el día como límite y aplicando la mejora donde se realizó un diagrama de análisis de proceso se pudo identificar las actividades que no agregan valor al proceso las cuales fueron eliminadas a su vez se evaluó los tiempos y con ello se realizó cambios reduciendo el tiempo del proceso obteniendo un resultado de 5 licitaciones concluidas al día como límite, al igual que la teoría de López, Alarcón y Rocha (2014) donde menciona que el estudio del trabajo se define como una de las técnicas en donde se evalúa y analiza de forma rigurosa y meticulosa cada actividades que se ejecuta dentro de un proceso determinado con el fin de eliminar, simplificar o cambiar la estructura de cómo se realiza el proceso, luego de ello se propone el método adecuado y más eficaz para la realización de las actividades lo cual mediante la eliminación de actividades que no agregan valor permite establecer horas en la que un trabajador deba realizar su trabajo sin que tenga la necesidad de usar lo que no agregue valor.

Con respecto a la variable productividad se procede a mencionar las causas que fueron solucionadas en donde la causa 12: refiere a la mala ubicación del objeto de trabajo, engloba a la falta de tener los objetos de trabajo cerca, ya que el personal al momento de contestar llamadas de los clientes tenía que recorrer 4 metros para dirigirse al teléfono en donde ello se pudo observar mediante la realización de un diagrama de análisis de proceso y un plano básico en donde se observó la incomodidad y tiempo adicional que requiere para que se realice la subactividad a consecuencia de ello se observó 8 metros recorridos y en la que se evaluó un tiempo subtotal de la actividad de 3,48 min y luego de haber aplicado la mejora en la que se reubico el objeto de trabajo a una distancia más accesible al personal en la se tuvo una reducción de tiempo en esta actividad de 40 s, relacionadas al recorrido de 8 metros que fueron eliminados. De acuerdo a Niebel (2009) La ingeniería de métodos comprende el diseño, establecer y elegir el mejor método de los procesos, herramientas y habilidades a fin de desarrollar un producto en base a los requisitos. Se dice en el momento en que el mejor método concuerda con las habilidades, aparece una conexión trabajador-máquina eficiente.

En la causa 4: No capacitado esta causa hace referencia a las funciones que realiza cada personal ya que se observa que no hay procesos definidos lo cual genere que cuando se presente algún problema todo el personal intente solucionar la urgencia afectando a las otras actividades esto es debido a una falta de capacitación sobre las funciones que debe realizar cada personal de trabajo, es por ello se realizó un estudio de tiempo y de métodos para lograr identificar que funciones debe realizar cada personal con los tiempos establecidos, ello se ve reflejado mediante un manual de procedimientos y capacitaciones con fecha tal así logrando que el personal identifique con mayor facilidad el procedimiento de las actividades y al momento de presentarse una urgencia se pueda solucionar sin involucrar a otro personal de trabajo, ello guarda relación con la tesis de la autora Tudela (2018) el problema que se suscitó en el área de logística y operaciones donde se encontró problemas de deficiencias, sea por olvido de guías, facturas, documentación, mal acomodo de los productos, problemas con el vehículo, o complicaciones propias del camino o cual para solucionar dichos problemas intervienen personal de otras áreas ello se debe por la falta de capacitación debido a que el personal no conoce su función, ello se mejoró mediante la realización de un manual de funciones donde recopila información de las funciones de cada personal.

En la causa 2: Sobrecarga de trabajo, esta causa hace énfasis al personal puesto que para realizar sus actividades no toman en cuenta la priorización ya que no se ha establecido, esto genera que se sobrecarguen de trabajo realizando actividades de poca prioridad dejando de alta prioridad para después y tampoco se tienen limitaciones de tiempo para cada actividad realizada para este proceso evaluando mediante el estudio de métodos y tiempos donde se identificó mediante un dap 9 actividades teniendo un tiempo no establecido de 149,44 min y aplicando la mejora se logró identificar dos actividades a priorizar (cotizar partidas con un tiempo de 59,57 min y análisis de costos indirectos con un tiempo de 31,25 min eligiendo esta actividad debido a que son las actividades que generan mayor tiempo. Ello guarda relación con la tesis de la autora Condori (2017) encontró problemas que surgen con frecuencia en el área de producción en donde menciona los tiempos muertos en los procesos, movimientos innecesarios de los operarios, largos recorridos del almacén de materia prima al área de producción,

por ello se ven en la necesidad de implementar mejoras en sus métodos de trabajo, donde mediante la teoría del estudio de tiempos a través del diagrama de análisis de proceso se pudo medir un tiempo de 65,51 min y luego de aplicarle dicha teoría obtuvo un tiempo de 33,7 min.

Causa 8: debido a que no se ha establecido sus procesos, esta causa hace referencia a la forma y hábitos del personal de como realizaban los procesos puesto que ya había una forma rudimentaria es decir procesos antiguos que se seguían realizado actualmente en el proceso de licitación. Al momento de evaluar los tiempos del proceso de licitación se pudo observar que había una actividad que tiene un tiempo estándar de 44,23 minutos esta misma no agrega valor, aplicando la mejora se realizaron cambios en esta actividad y se obtuvo un tiempo estándar de 31,25 minutos esta misma si agrega valor todo ello se realizó mediante un diagrama de análisis de procesos con el fin de identificar dichas actividad, donde fue respaldada por la teoría del autor Baca (2011) donde menciona el estudio de métodos como una herramienta que se enfoca en puntualizar la forma en como se debe desarrollar las actividades. Además precisa que es un análisis y registro de la manera a realizar distintas actividades, con el objetivo de hallar o establecer alguna mejora en los procesos, lo cual ayudaría a aumentar la labor de los operarios.

En la causa 3: Demora en la entrega de archivos hace referencia al utiliza un método básico en la que se transfiera archivos mediante correos usando internet esta mista hace los archivos pesados demoren en cargarse y descargarse a su vez por el receptor, se observaron este tipo de actividades en la mayoría de os procesos para realizar la licitación una vez aplicado la mejora se implementó un sistema de data compartida local en la que el personal podrá compartir archivos sin necesidad de usar internet y sin necesidad de cargar o descargar el archivo mas solo usarla en la data compartida y en la que el operario requiera de esta información puedo abrirle, evaluando se pudo observar que se redujo una cantidad de 2,22 min 3,47 minutos pre – post 1,25 min , donde dicho resultado es respaldado por Pozo, Jefferson (2019) donde encontró que carecen de un método definido, falta de tiempos estandarizados, procedimientos inadecuados ya que el autor busco identificas y controlar tiempos que se ejecuta en el proceso de área de tejido.

6. CONCLUSIONES

1. Mediante la aplicación del estudio del trabajo ha quedado demostrado que si es posible para la presente investigación aumentar la productividad en el área de finanzas de la empresa C&VERA ya que antes se tenía una productividad promedio de 42,76% en el pre-test y en el post-test obtuvo 65,56% en donde se observa una diferencia absoluta de 22,80% y un incremento porcentual de 53,33%, pues dicho incremento se debió a los procesos de licitaciones adicionales que se puede realizar, teniendo un aumento de 13 unidades mensuales, ello se debió a la eliminación de actividades que no agregaban valor al proceso de licitación aumentando así las actividades que agregaban valor, en donde el índice de actividades era de 48,57% en el pre-test y paso a ser un total de 76,47% en el post-test, asimismo se estableció el nuevo tiempo estándar mediante el estudio de tiempos donde se realizó un análisis de los mismos pudiendo así aumentar la capacidad de culminar las invitaciones a licitar.

2. Respecto a la eficiencia mediante la aplicación del estudio de trabajo se logró aumentar en término porcentual a 30,23% ya que se tenía un resultado de 55,59% en el pre-test y aplicando la herramienta se obtuvo 72,39% en el post-test dando como diferencia absoluta 16,81%, ello hace referencia a la reducción de tiempos de cada actividad que interviene en el proceso de licitación en donde se tenía un tiempo estándar de todo el proceso de licitación de 157,01 min en el pre-test y luego de la aplicación se obtuvo 125,30 min en el post-test. Logrando así un mayor aprovechamiento del recurso tiempo.

3. En cuanto a la eficacia mediante la aplicación del estudio de trabajo se logró aumentar las licitaciones durante el día ya que se realizaba como máximo una cantidad de 3 en un tiempo de 2 h con 49 min en el pre-test, luego de la aplicación se logró realizar 5 licitaciones con un tiempo de 2 h con 29 min en el post-test, ello se reflejó en el incremento en término porcentual de 17,69 en la eficacia ya que se tenía un resultado de 76,94% del pre-test y aplicando la herramienta se obtuvo 90,56% en el post-test dando como diferencia absoluta 13,61%.

7. RECOMENDACIONES

Luego de culminar la investigación y lograr aumentar la productividad a través del estudio del trabajo quedó demostrado la efectividad de dicha herramienta es por ello que se realiza las siguientes recomendaciones:

1. Para mantener la mejora de la productividad es necesario que se siga el paso 8 del estudio de trabajo que es controlar el nuevo método establecido con la finalidad que dicho método siga constante para ello es necesario realizar un seguimiento ya que de alguna u otra forma hay ciertos riesgos de que el personal vuelva a realizar el método antiguo, dicho paso controlará el estudio de tiempo y método donde se realiza el análisis para establecer mejoras.
2. Que se realicen nuevas investigaciones usando la aplicación de técnicas estudio del trabajo ya que debido al gran cambio que está sucediendo actualmente por el COVID 19 se podrían mejorar aún mejor los procedimientos, tomando en cuenta el mayor cuidado y nuevos protocolos establecidos, esto afecta directamente al procedimiento y se podría mejorar aún más con una nueva investigación aplicando la herramienta estudio del trabajo.
3. Para que la eficacia siga manteniéndose es necesario plasmarla en un manual para así lograr capacitar a las personas nuevas y hacer que ese nuevo procedimiento se cumpla según los requerimientos que ésta posee.
4. Se recomienda la aplicación del método de kaizen siendo un sistema de calidad que se enfoca en la mejora continua, debido a que se ha observado un desorden significativo en los ambientes y que estos hacen que los procesos tengan aún más actividades, con la aplicación de este sistema se podría mejorar de modo relevante la productividad.